

NHH

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Bergen, Vår 2014



# Nasjonal konvergens i Europa

En empirisk analyse av nasjonal konvergens i eurosonen  
relativt til Den europeiske union og Europa som helhet

Marit Kringlebotten

Veileder: Gernot Peter Doppelhofer

Selvstendig arbeid, økonomi og administrasjon, finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer inntar for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.



## Sammendrag

Den økonomiske og monetære union i Europa utvides stadig. Et av målene bak ønsket om medlemskap i unionen, både for eksisterende og potensielle nye medlemmer, er økt vekst og høyere økonomisk konvergens. Det er derfor viktig å vurdere om unionen har oppfylt dette målet over dens levetid så langt. Denne studien undersøker hvor raskt eurosonens per capita BNP konvergerer mot steady state i forhold til EU-landene og alle de europeiske landene over den siste 30 års perioden (1982 til 2012). For å vurdere om målet av høyere konvergens er nådd for både eurosamarbeidet og EU-samarbeidet sammenlignes denne perioden med årene etter Maastricht traktaten ble underskrevet (1992 til 2012), og årene etter den økonomiske og monetære union ble realisert (2002 til 2012). Gjennom studien er det funnet at konvergeringshastigheten øker for både eurolandene, EU landene og alle de europeiske landene etter 1992, og ytterligere etter 2002. Landene med medlemskap i eurosonen viser til raskere økning relativt til både EU-landene og alle de europeiske landene. I likhet viser EU-landene til raskere økning relativt til alle de europeiske landene samlet. Dette indikerer at unionen har lykket med økt konvergens blant medlemsnasjonene. I tillegg gir studien en oversikt over utviklingen i eurolandenes økonomiske vekst før og etter unionen ble realisert.

## Forord

Denne studien er utført som en del av masterstudiet i økonomi og administrasjon, med fordypning i finansiell økonomi, ved Norges Handelshøyskole. Studiet utgjør 30 studiepoeng og tilsvarer et semesters fulltidsstudier.

Interessen for internasjonal makroøkonomi har jeg opparbeidet både gjennom kurs fra NHH og gjennom en generell interesse for de nasjonale forholdene som former verdensøkonomien. Forholdene rundt den økonomiske og monetære union og den europeiske union er til stadighet i medias lys. Spesielt dukker spørsmålene om nye land bør få medlemskap og om noen av de eksisterende medlemslandene ikke bør være medlem opp. Dette har ført til flere år med diskusjoner rundt middagsbordet om de europeiske samarbeidende, og derfor til min spesielle interesse for nettopp dette temaet.

Utførelsen av studiet har vært meget lærerikt, spennende og til tider svært krevende. Siden min initiale kunnskap om empiriske analyser av vekst og økonomisk konvergens var svært begrenset har jeg hatt en meget bratt læringskurve. Dette har gjort arbeidet desto mer spennende.

Jeg vil gjerne rette en stor takk til min veileder Gernot Peter Doppelhofer for stor tålmodighet, nyttige innspill og konstruktiv kritikk. I tillegg vil jeg takke min søster Inger Kringlebotten og min bror Gunnar Kringlebotten for gode grammatiske og språklige innspill. Avslutningsvis ønsker jeg å takke Norges Handelshøyskole for to flotte år på masterstudiet.

Bergen, 15. juni 2014

---

Marit Kringlebotten

# Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	1
1.1. Studiets formål.....	2
1.2. Hovedfunn .....	2
1.3. Struktur.....	3
2. Den Europeiske union .....	4
2.1. Den Monetære og Økonomiske Union .....	6
3. Monetær integrering.....	8
3.1. Optimale valutaområder .....	8
3.1.1. Teoretiske kriterier for optimale valutaområder.....	10
3.1.2. Teoretiske fordeler og ulemper ved valutaområder .....	11
3.1.3. Betydningen av nasjonale ulikheter.....	16
4. Modeller for økonomisk vekst .....	19
4.1. Eksogene vekstmodeller .....	19
4.1.1. Den augmenterte Solow modellen.....	19
4.1.2. Ramsey modellen .....	23
4.2. Endogene vekstmodeller .....	23
4.3. Eksogene eller endogene modeller .....	25
5. Konvergeringsanalyse .....	27
5.1. $\beta$ konvergens.....	28
6. Paneldata analyse.....	31
6.1. Fixed effects modeller .....	31
6.1.1. Avvik fra gjennomsnittet.....	32
6.1.2. First differences .....	33
6.2. Random effects modeller .....	33
6.3. Fixed effects eller random effects?.....	34
6.4. Generalized method of moments.....	35
6.5. GMM eller dynamiske paneldata metoder? .....	36

7. Data og utvalg.....	37
8. Resultater.....	39
8.1. Fixed effects .....	40
8.2. Generalized method of moments.....	42
8.3. Sub-periode 1992 til 2012 .....	44
8.4. Sub-periode 2002 til 2012 .....	47
8.5. Realiserte fordeler og ulemper ved medlemskap .....	49
8.6. BNP per effektive arbeider .....	54
9. Robusthet.....	56
9.1. Studiets svakheter .....	54
10. Konklusjoner .....	61
10.1. Implikasjoner for videre forskning.....	62
Litteraturliste.....	61

## 1. Innledning

I nesten et halvt århundre før den monetære unionen i Europa ble realisert foregikk det mangfoldige og omfattende integreringsprosesser blant den stadig utvidede gruppen land med medlemskap i den europeiske union. Disse integreringsprosessene førte til det vi i dag kjenner som den økonomiske og monetære union (ØMU) med full monetær integrasjon og frie kapitalmarkeder. Målet bak denne integrasjonsprosessen var blant annet å innføre økonomisk stabilitet, høyere vekst og økonomisk konvergens mellom medlemslandene. Det er nettopp dette målet som utgjør bakgrunnen for denne utredningen: om høyere konvergens mellom medlemslandene er møtt. Dette vurderes ved hjelp av empiriske vekstanalyser. Slike analyser var særlig populært blant makroøkonomer før årtusenskiftet, og ble utført i såpass stort omfang at markedet så å si ble mettet. Det er nå nesten to tiår siden denne trenden dabbet av og mye har skjedd siden den tid. I de tre årene det tok fra euroen ble introdusert som valutaenhet og den ble klar for distribuering traff en ny bølge av empiriske vekstanalyser. Denne gangen ikke i verdenssammenheng som tidligere, men i henhold til vekst og utvikling i valutaunioner. Litteraturen bestod på dette tidspunkt for det meste av konsekvenser som kunne inntreffe i eurosonen og analyser av allerede eksisterende valutaunioner. Siden den tid har det ikke blitt utført noen innflytelsesrike studier for å belyse hvilke effekter eurosonen og ØMU faktisk har hatt for økonomisk vekst. Jeg vil i dette studiet derfor se på hvilke effekter samarbeidet har hatt både for landene inkludert i unionen og deres nærmeste naboer.

Dette er et tema av høy relevans i dagens Europa grunnet den stadige utvidelsen av eurosonen og EU. Siden både de eksisterende og potensielle nye medlemmer håper på økt vekst og økonomisk konvergens, er det meget relevant å vurdere om dette faktisk har vært tilfellet etter samarbeidets oppstart. Temaet har også høy relevans for Norge da EU-landene er Norges viktigste handelspartnere og nærmeste naboer.

## 1.1. Studiets formål

Gjennom dette studiet vil jeg se på konsekvensene av den sterke integrasjonen som har foregått mellom flere av de europeiske landene over den siste 30 års perioden. I henhold til dette har jeg formulert følgende forskningsspørsmål: *Har målet om sterkere konvergens innad i eurosonen og EU kommet nærmere realisering siden forberedelsene for den monetære unionen startet, og siden unionen tredde i kraft?*

For å belyse dette spørsmålet vil jeg undersøke om forholdet mellom eurosonens medlemsland har endret seg både i absolutte verdier og relativt til forholdet mellom EUs medlemsland og alle de europeiske nasjonene samlet. Dette vurderes ved å se på endringene i landenes konvergeringshastighet over de siste 30 årene. Absolutte verdier måles for å kunne avgjøre om landene faktisk har konvergert over perioden eller om det motsatte er tilfelle. Forholdet mellom eurosonens medlemmer relativt til forholdet mellom EUs medlemmer og alle de europeiske landene vil fortelle oss i hvilken grad eurosonen har konvergert raskere eller saktere enn landene rundt. Tilsvarende vurderes det om EUs medlemsland har konvergert raskere eller saktere enn nabolandene. Videre ser jeg på hvert lands vekst sammenlignet med den gjennomsnittlige veksten i hele eurosonen for å se utviklingen i de enkelte landene. Ved å gjøre dette vil jeg kunne vurdere om noen av eurosonens medlemsland kan ha opplevd ulemper av den sterke integrasjonen. Avslutningsvis vil jeg inkludere effekter av arbeidsledighet på landenes konvergeringshastighet, da økt arbeidsledighet er en potensiell ulempe som kan forekomme som følge av medlemskap i en monetær union.

## 1.2. Hovedfunn

Gjennom dette studiet har jeg gjort fire hovedfunn. For det første har jeg funnet at konvergeringshastigheten mellom både eurolandene og EU-landene har økt betraktelig etter planleggingen av ØMU-samarbeidet startet med underskrivingen av Maastricht traktaten. For det andre har jeg funnet at forholdet mellom unionen og de europeiske landene utenfor unionen endret seg på samme tidspunkt. Når hele perioden er tatt i betraktning konvergerer alle de europeiske landene raskere enn eurosonen. Etter at forberedelsene av ØMU startet skifter dette forholdet og eurolandene konvergerer raskere enn både EU-landene og alle de europeiske landene (i den rekkefølgen). Det tredje funnet er en ytterligere meget kraftig økning i konvergenshastigheten etter



ØMUs realisering i 2002, denne gangen mye kraftigere enn etter innføringen av Maastricht traktaten. Avsluttende har jeg funnet at differansen mellom eurosonens, EUs og Europas konvergeringshastighet øker kraftig etter ØMUs realisering.

### 1.3. Struktur

For å få en forståelse av hendelsene som har utformet den monetære integrasjonen vi har blant EU-landene i dag gis det en rask innføring i EUs historie i seksjon 2. Seksjon 3 gir en oversikt over teorien bak optimale valutaområder. Dette gjøres for to grunner. Først for å kunne vurdere om eurosonen har de elementene som trengs for å kunne klassifiseres som et optimalt valutaområde. Deretter for å se om kriteriene innført for medlemskap i ØMU stemmer overens med de teoretiske kriteriene for et valutaområde. I seksjon 4 ser jeg på ulike modeller for å vurdere økonomisk vekst, og hvordan disse avviker i både input og output. Videre forklares hvordan modellene brukes for å estimere økonomisk konvergens mellom land i seksjon 5. Det gis en innføring i metodikken bak paneldata analyser, som dette studiet er basert på i seksjon 6. Seksjon 7 gir en gjennomgang av datamaterialet anvendt i studiet, og seksjon 8 presenterer resultater og analyse. I seksjon 9 gis en oversikt over metoder for å vurdere validitet i estimatene. Seksjon 10 konkluderer og gir noen indikasjoner for videre forskning.

## 2. Den Europeiske union

Grunnlaget for den Europeiske Union ble først lagt ut i fra et behov om å sikre fred, stabilitet og økonomisk vekst i et Europa fylt av kaos like etter andre verdenskrig. Det Europeiske Kull og Stålfellesskap ble derfor opprettet med den hensikt å umuliggjøre en ny krig (European Union). Dette målet skulle nås ved å opprette en felles kontroll over industriene som hadde stått for militær opprustning under krigene. Fellesskapet bestod i sin opprettelsesfase av seks land: Belgia, Frankrike, Nederland, Italia, Luxembourg og Vest-Tyskland, og var startskuddet for en omfattende europeisk integreringsprosess (Den europeiske unions delegasjon til Norge).

Under Roma traktaten av 1957 ble det Europeiske Fellesskap (EF) opprettet. Traktaten la til rette for økonomisk integrering ved å opprette felles marked med avskaffelse av indre tollmurer og etablering av en viss beskyttelse mot varer utenfra (European Union). I samme år ble også traktaten for det Europeiske Atomenergifellesskap undertegnet, hvor hovedformålet var å fremme forskning og formidle teknologisk informasjon (European Union). De følgende årene fulgte flere traktater for både å styrke samarbeidet og fellesskapets budsjettmessige myndighet.

I 1972, etter Bretton Woods systemets<sup>1</sup> kollaps, ble det innført et system blant de seks medlemslandene for å kontrollere fluktasjoner i valutakursene. Systemet tilsa at valutakursene kunne variere  $\pm 1,125$  prosent mot hverandre og  $\pm 2,25$  prosent mot den amerikanske dollaren. Hensikten bak dette systemet var å sikre at EFs medlemmer ikke lot markedskreftene alene bestemme deres valutakurser for å oppnå handelsfordeler. Storbritannia og Danmark sluttet seg til systemet senere samme år<sup>2</sup> og, sammen med Irland, til EF året etter. Gjennom de følgende årene meldte de deltagende landene seg inn og ut, og systemet feilet i 1979. For å erstatte dette systemet ble det europeiske monetære system (EMS) opprettet i 1979. Formålet var å opprette en sone med monetær stabilitet. En annen motivasjon bak EMS var ønsket om å opprette et stabilt rammeverk for europeisk handel. Dette var et stort behov blant EF landene på grunn av

---

<sup>1</sup> Bretton Woods systemet var en avtale mellom 44 av verdens industrialiserte land for å omforme verdens internasjonale finansielle system etter andre verdenskrig. Systemet var basert på fastsettelse av en rekke valutakurser til den amerikanske dollaren. Det ble også opprettet en rekke overstatlige organisasjoner (IMF, FN og verdensbanken) (Schiffes, 2008).

<sup>2</sup> Norge sluttet seg også til systemet i 1972 men ikke til EF.

høy divergering i økonomisk ytelse. Systemet bestod av tre hovedelementer: (1) en valutakursmekaniske for å skape stabile kurser mellom medlemslandene; (2) den europeiske valutaenheten, som var et vektet gjennomsnitt av medlemslandenes valutaer og fungerte som et mål på divergens; og (3) finansieringsmekanismer for medlemslandene. EMS blir i dag sett på som forgjengeren til den europeiske monetære og økonomiske union, og var fungerende helt til medlemslandene fastsatte sine nasjonale valutakurser i påvente av euroen (Pilbeam, 2006).

I 1981 fikk Hellas medlemskap, etterfulgt av Spania og Portugal fem år senere (European Union). Fellesskapets politiske samarbeid ble forsterket i 1986 med vedtaket av den Europeiske Enhetsakt. Målet var å fjerne de gjenværende handelsbarrierene mellom medlemslandene, harmonisere regelverket og dermed øke konkurranseevnen til medlemslandene (European Union).

I 1993 ble EF omgjort til den Europeiske Union (EU) ved innføring av Maastricht traktaten. Bakgrunnen for avtalen var et ønske om felles økonomisk-, forsvars-, og utenrikspolitikk blant medlemslandene. Det prioriterte mål var økonomisk vekst, som skulle gå foran alt annet. All toll mellom medlemslandene ble i regi av dette fjernet for å sikre fri handel og fri flyt. Flere politiske områder og avgjørelser ble nå overstatlige. Det ble planlagt felles økonomistyring, felles utenriks- og sikkerhetspolitikk, og delvis felles justis- og innenrikspolitikk. I tillegg ble det innført mål for felles regler for miljø og utdanning (European Union). Under utformingen av Maastricht traktaten ble også beslutningen om å opprette en økonomisk og monetær union med felles valuta tatt (European Commission, 2014). Unionen ble igjen utvidet i 1995 med nye medlemskap fra Finland, Sverige og Østerrike (European Union). I årene etter dette ble det innført flere justeringer i unionens rammeverk. Disse justeringene ble innført både for å videreføre integrasjonsprosessen, gjøre politikken mer uniform og styrke unionens styrende organisasjoner.

I 2004 fulgte EUs største utvidelse, kalt østutvidelsen, som medførte medlemskap for ti nye land<sup>3</sup>, Bulgaria og Romania fulgte i 2007 (European Union).

---

<sup>3</sup> Fullstendig liste over EUs medlemsland og årstall for opptak er vedlagt (vedlegg 1).

## 2.1. Den Monetære og Økonomiske Union

Formålet med den monetære og økonomiske union var å videreføre prosessen om økonomisk integrering. Det skulle også innføres intern effektivitet og robusthet i EUs økonomi som en helhet og for de individuelle medlemsnasjonene. Videre skulle unionen føre til økonomisk stabilitet, høyere vekst og mindre arbeidsledighet. (European Commission, 2014)

For å sikre bærekraftig konvergens mellom medlemslandene ble det opprettet et kriterium alle medlemsland må møte for å være kvalifisert til fullverdig ØMU medlemskap. (Fullverdig ØMU medlemskap vil si innføring av euro som valutaenhet, som er måten jeg vil bruke uttrykket på i resten av studiet.) Dette kriteriet består av flere elementer. For det første må det være en bærekraftig grad av prisstabilitet og en gjennomsnittlig inflasjonsrate observert over en ettårs periode. Inflasjonsraten kan i denne sammenheng ikke overskride raten til de tre best ytende medlemslandene med mer enn et og et halvt prosentpoeng. For det andre må det være en langsiktig nominell renterate som ikke overskrider den av de tre best ytende medlemslandene med mer enn to prosentpoeng. Det tredje elementet består av at den normale fluktuasjonsmarginen som er fastsatt av valutakursmekanismen må respekteres uten sterke spenninger over i hvert fall de to siste årene før landet tas opp til vurdering. Det fjerde og siste elementet av konvergeringskriteriet er at medlemsstatene må sørge for at den nasjonale lovgivningen, inkludert vedtektene for nasjonens egen sentralbank, er forenelig med vedtektene for det europeiske system av sentralbanker. Dette kriteriet er ment for å sikre at den økonomiske utviklingen innen eurosonen er balansert og ikke gir opphav til spenningen mellom EUs medlemsland (European Central Bank).

I tillegg til konvergeringskriteriet er det satt to kontinuerlige kriterier for budsjettmessig disiplin: Underskudd til BNP raten og gjeld til BNP raten kan ikke overskride referanseverdiene på henholdsvis 3 og 60 prosent (Eurostat, 2013).

Tre steg var satt inn for å innføre ØMU. Det første steget innebar å fullføre det interne markedet mellom medlemslandene ved å innføre fullstendig frihet for kapitaltransaksjoner. Dette steget ble realisert i 1994. Steg nummer to gikk ut på å etablere den europeiske sentralbank (ESB) og koordinere den monetære politikken mellom de nasjonale sentralbankene. Videre gikk steg to ut på at medlemslandene

skulle ha fremgang i den økonomisk politiske konvergeringen og samordne sine budsjettmessige posisjoner med konvergenskriteriet. 11<sup>4</sup> av EUs medlemsland møtte i 1998 konvergenskriteriet, og ble dermed de første landene til å sette i gang steg nummer tre, opprettelse av en felles valutaenhet. (Danmark og Storbritannia møtte også kriteriet, men valgte å stå utenfor). Valutakursene til disse 11 landene ble satt fast mot euroen i slutten 1998, og på nyåret 1999 tok ESB og de nasjonale sentralbankene til ØMUs medlemsland over ansvaret for monetær politikk i euroområdet. En treårig overgangsperiode fulgte og euroen ble innført i 2002. Innen denne overgangsperioden ble det også bestemt at Hellas møtte konvergeringskriteriet og ble derfor medlem i 2001 (European Commission, 2010 ).

Hovedproblematikken som utspiller seg etter et land har fått innvilget medlemskap er følgelig om landet faktisk har den graden av homogenitet som kreves for å få nytte av et valutasamarbeid. Et medlemskap før nasjonen er klar for den omfattende integreringsprosessen ØMU krever vil føre til at landet ikke lenger klarer å opprettholde budsjettkriteriene og tap av konvergens. Dette skal jeg se på i teoretisk sammenheng i neste seksjon og i analytisk sammenheng i seksjon 9.

---

<sup>4</sup> Fullstendig liste over ØMUs medlemsland og årstall for opptak er vedlagt (vedlegg 1).

### 3. Monetær integrering

Det finnes mange ulike grader av monetær integrasjon som varierer fra et enkelt valutaområde til full monetær union. Da denne utredningen dreier seg om full monetær union vil dette være hovedfokuset. Werner rapporten, som var den første rapporten utarbeidet av EF om en mulig økonomisk og monetær union blant de europeiske landene, definerer en monetær union på følgende måte:

*"En økonomisk og monetær union vil gjøre det mulig å realisere et område der goder og tjenester, mennesker og kapital vil sirkulere fritt, uten konkurransevridninger og dermed uten å gi opphav til strukturell eller regional ulikevekt. [...] En monetær union innebærer at det innenfor sine grenser er total og irreversibel konvertibilitet av valutaer, eliminering av fluktuasjonsmarginer i valutakursen, ugjenkallelig fastsettelse av pari rater og fullstendig frigjørelse av kapitalbevegelser."* (Group, 1970)

Denne rapporten definerer i tillegg en rekke betingelser som dreier seg om sentralisering av monetær politikk og sentralisering av alle beslutninger angående likviditet, renter, intervensjon av valutamarkedene, styring av reserver og fastsettelse av valutapariteter mot resten av verden. Det vises til slutt til at adopsjon av en felles valuta er å foretrekke fremfor å opprettholde de nasjonale valutaene, selv om dette ikke er uunnværlig for å etablere en monetær union.

Fra et teoretisk perspektiv bør enhver analyse av sterk monetær integrasjon ta utgangspunkt i teorien om optimale valutaområder. Dette er på grunn av at opprettelse av et valutaområde er det siste steget i en slik integrasjon. Som beskrevet i seksjon 2 er også opprettelsen av et valutaområde siste steg i den europeiske økonomiske og monetære integrasjonsprosessen.

#### 3.1. Optimale valutaområder

Et valutaområde kan defineres på to måter. Den første definisjonen er en gruppe land som alle har felles valuta, det vil si full monetær integrasjon. Et valutaområde eksisterer også dersom en gruppe land har, gjennom opprettholdelse av egne nasjonale

valutaer, permanent og strengt fastsatt valutakurser mellom seg med full konverteringsmulighet. Valutakursene til ikke-partner land er fleksible (Gandolfo, 2002). I dette studiet brukes den første definisjonen. Teoretisk definert tilsvarer ikke valutaområder nødvendigvis nasjonale grenser da de kan inkludere deler av en nasjon (Gandolfo, 2002). Dette ikke er relevant for denne studien og tas ikke med i betraktning.

Et optimalt valutaområde defineres som et område der kostnadene ved å gi avkall på valutakursen som et internt justeringsinstrument oppveies av fordelene ved å innføre felles valuta eller faste valutakurser (Mundell, 1961). Teorien om optimale valutaområder ble for første gang introdusert av Mundell (1961), og rask videreført av McKinnon (1963) og Kenen (1969). Disse arbeidene former i dag teoriens grunnlag. Senere studier har tilført aspekter men ikke erstattet elementene i disse arbeidene. Problemet denne teorien består av å definere det aktuelle domenet for området. Det vil si å definere det området som er i stand til å redusere kostnadene og maksimere fordelene av monetær sammenslåing, og om tilknytningen av et land til området er fordelaktig eller om det er gunstigere for landet å beholde sin monetære autonomi (Gandolfo, 2002). For å muliggjøre dette er det en grunnleggende forutsetning; det må være høy grad av homogenitet blant landene som former området. Det er derfor utarbeidet en rekke homogenitetskriterier som må møtes for å kunne klassifisere et valutaområde som optimalt. Kriteriene sikrer at medlemslandene blir påvirket likt av eksterne sjokk og at ingen destabiliseres grunnet innføringen av sentraliserte politikker vedrørende renteraten. Dette er viktig siden en monetær union innebærer overgivelse av individuell nasjonal autonomi over valutakurser og andre monetære politikker. Dette er også grunnen bak ØMUs vektlegging av konvergeringskriteriet (Martin, 2001). Disse kriteriene er ikke obligatoriske for opprettelse av et valutaområde, men utviklet som mulige betingelser for at området skal være optimalt.

Videre skal jeg først gå gjennom de avgjørende homogenitetskriteriene for opprettelse av et optimalt valutaområde. Dette gjøres for å gi et innblikk i hva som er nødvendig for å skape en stabil monetær union, og i hvilken grad disse er tilsvarende med kriteriene satt av ØMU. Deretter vurderes kostnadene og fordelene et valutaområde kan føre med seg for medlemslandene, og hvilke effekter som oppstår når et nytt medlem inkluderes i en eksisterende union.

### 3.1.1. Teoretiske kriterier for optimale valutaområder

Basert på ulike teorier om optimale valutaområder kan det identifiseres fire homogenitetskriterier. Det første kriteriet tilsier at økonomiene i stor grad bør være like og synkroniserte slik at sjokk er symmetriske på tvers av medlemslandene. Dersom dette er tilfellet vil alle medlemslandene påvirkes likt av sentraliserte policyer (Martin, 2001). Økonomisk likhet kan i denne sammenheng defineres på to måter. Den første definisjonen, formulert av McKinnon (1963), er at medlemslandene bør ha sammenlignbare grader av økonomisk åpenhet. Økonomisk åpenhet er i denne sammenheng målt av raten mellom sektorene som produserer internasjonale handelsvarer og sektorene som produserer ikke-omsettelige varer. Et land der handelsvarer utgjør en høy andel av den totale innenlandske produksjonen kan med lønnsomhet delta i et valutaområde. På den andre siden bør det innføres flytende valutakurser i det omvendte tilfellet. Begrunnelsen for dette kriteriet er at dersom landene som utgjør området ikke har lignende grader av økonomisk åpenhet vil behovet for og effekten av økonomisk monetær disiplin være ujevn når nasjonal styring av valutakursen fjernes. Når land differerer i åpenhet vil restriktive monetære policyer med mål om å redusere intern etterspørsel for å opprettholde ekstern balanse føre til geografisk ujevn arbeidsledighet. Den andre definisjonen av økonomisk likhet, formulert av Kenen (1969), er at landene har lignende grader av strukturell diversifikasjon. Her er nasjonal industriell diversifikasjon definert ved antallet regioner spesialisert i ett enkelt produkt. Desto høyere den strukturelle diversifikasjonen er, det vil si desto flere regioner som er industrielt spesialisert, jo mer sannsynlig er det at asymmetriske etterspørselsjokk vil jevnnes ut over området og sektorene. Et valutaområde med høy diversifikasjon vil ikke trenge å foreta endringer i handelen like ofte som et område med mindre diversifisert økonomi. En nødvendig betingelse dersom økonomisk åpenhet vurderes på denne måten er høy grad av arbeids- og kapitalmobilitet. Dette er for at ressurser drevet ut av sektorer eller regioner påvirket av et negativt etterspørsels-, teknologi- eller konkurransesjokk kan gjenvinnes av sektorer eller regioner med høyere etterspørsel og vekst (Martin, 2001).

Det andre kriteriet, utarbeidet av Mundell (1961), dreier seg om full faktormobilitet innen valutaområdet. Mer spesifikt tilsier kriteriet at land med høy faktormobilitet med lønnsomhet kan delta i et valutaområde, mens monetær autonomi bør prioriteres blant



land med lav faktormobilitet. Med en felles valuta er nærmest perfekte geografiske bevegelser av kapital og arbeid nødvendig hvis asymmetriske tidsetterspørselssjokk og teknologisjokk ikke skal resultere i store regionale ubalanser med hensyn på utvikling og vekst (Martin, 2001). Dersom faktormobiliteten er lav og andre mekanismer for inter-regional stabilisering er svake eller fraværende vil et geografisk skift i etterspørselen, fra for eksempel Spania til Tyskland, føre til arbeidsledighet i Spania og inflasjon i Tyskland. Arbeidsledigheten kan motvirkes av pengetilførsel, men dette vil generere høyere inflasjon i Tyskland. På den andre siden vil tiltak for å kontrollere den økte inflasjonen i Tyskland føre til økt arbeidsledighet i Spania (Mundell, 1961).

Det tredje homogenitetskriteriet for et optimalt valutaområde er at medlemslandene bør ha lignende tilbøyelighet til inflasjon. Dersom land viser like rater for utnyttelse av produksjonsfaktorer, men systematisk viser ulike rater for kostnads- og prisøkninger har landene ulik tilbøyelighet til inflasjon (Martin, 2001). Ulike inflasjonsforhold på tvers av medlemslandene vil føre til betydelige variasjoner i bytteforholdet og ustabilitet i systemet (Gandolfo, 2002). En sentral innføring av kredittkontroller for hele unionen for å kontrollere prisøkninger som kommer fra regioner med høy inflasjonstilbøyelighet vil mest sannsynlig være skadelig for industrier og arbeidsplasser i områder med lav inflasjonstilbøyelighet (Martin, 2001).

Det fjerde og siste homogenitetskriteriet dreier seg om graden av finansiell integrasjon (Gandolfo, 2002). Kriteriet tilsier at automatiske finansielle mekanismer må implementeres gjennom et sentralt organisert skatte benyttende system for å kompensere for ulike nasjonale og regionale sjokk og vekst. I et individuelt land inntreffer inter-regionale overføringer automatisk ettersom regionene opplever ulik økonomisk lykke gjennom blant annet sosiale system og skattlegging. Når land inngår i en valutaunion forsvinner denne automatiske kontrollen siden nasjonene overlater disse policyene til en overnasjonal myndighet. Derfor er det nødvendig at land som inngår i en valutaunion blir integrert i et tilsvarende sentralisert system av finansielle stabiliseringsoverføringer (Martin, 2001).

### 3.1.2. Teoretiske fordeler og ulemper ved valutaområder

Som beskrevet ovenfor er det flere fordeler og ulemper som kan komme ut i fra medlemskap i et valutaområde. Homogenitetskriteriene er potensielle betingelser for å

muliggjøre maksimering av fordelene og minimering av ulempene. For å gi et innblikk i hva disse elementene dreier seg om vil jeg i denne seksjonen beskrive de mest betydningsfulle potensielle fordelene og ulempene.

### ***Teoretiske fordeler av medlemskap i et valutaområde***

Det kan defineres fire generelle hovedfordeler ved medlemskap i en valutaunion. Den første er at en permanent fast valutakurs eliminerer spekulativ kapitalflyt mellom samarbeidslandene. Dette avhenger av tilliten til valutaens evne til å holdes fast innen området. Dersom tilliten er lav vil det være uunngåelig at destabiliserende spekulasjon inntreffer (Gandolfo, 2002). Eliminering av usikkerheten knyttet til valutakursen vil i tillegg føre til effektivitetsgevinster for medlemslandene (Ricci, 1997).

Den andre fordelen er besparelse på valutakurser, transaksjonskostnader og behovet for å innhente og behandle informasjon. Produksjonsfaktorene som tidligere var involvert i disse aktivitetene vil ved full monetær integrasjon kunne bli brukt på andre områder. Innen denne fordelen inkluderes også effektivitetsgevinster grunnet elimineringen av relative prisvridninger som genereres av transaksjonskostnader (Ricci, 1997).

Den tredje fordelen er at monetær integrasjon kan stimulere integrasjonen av økonomisk politikk og generell økonomisk integrasjon. Ideen bak dette er at deltagelse i et valutaområde tvinger alle medlemmene til å gjøre sin økonomiske politikk uniform, spesielt anti-inflasjons politikk, med politikken til det mest moralske eller best ytende medlemmet. Dette vil også gjøre de innenlandske uttalelsene om en fast hensikt om å forfølge en sterk anti-inflasjon politikk mer troverdig. Denne fordelen er bare av betydning dersom kriteriet om likhet i inflasjonsratene ikke er innført som en betingelse for medlemskap. Dersom alle medlemmene må ha uniforme inflasjonsrater før opptak vil ikke likhet i inflasjonsratene være en fordelsaktig effekt av valutaunionen (Gandolfo, 2002).

Den fjerde fordelen dreier seg om politiske fordeler. Dette er i den forstand at et valutaområde bærer mer vekt som en enhet enn de enkelte landene under forhandlinger med eksterne parter. Dette krever selvfølgelig at området adopterer felles valutapolitikk mot eksterne valutaer selv om kursene overfor ikke-medlemmer er flytende. Dette er naturlig dersom området innfører en felles valuta i streng forstand,

som euroen, mens det ikke er så lett og automatisk realiserbart dersom de individuelle medlemmene beholder deres respektive nasjonale valutaer (Gandolfo, 2002).

### ***Teoretiske ulemper av medlemskap i et valutaområde***

Det kan defineres fem generelle hovedulempene involvert i å opprette en monetær union. Den første av disse ulempene går ut på at et land med initialt høy vekst kan få en nedgang i vekstraten dersom landet går inn i en monetær union med land der den initiale veksten er lavere. Grunnen til dette kan best forklares med et eksempel. La oss anta at Luxembourg og Frankrike utgjør en monetær union. Over de siste 30 årene har Luxembourg hatt en årlig vekst i BNP per capita på 2,7 prosent. Frankrike har over den samme perioden hatt en årlig vekstrate på 1,2 prosent. Vi antar, for dette eksempelets skyld, at inntektselastisiteten mellom landenes import er en. Luxembourgs import fra Frankrike vil da vokse med en årlig rate på 2,7 prosent. Frankrikes import fra Luxembourg vil vokse til en årlig rate på 1,2 prosent. Dette vil føre til et handelsbalanseproblem for Luxembourg siden importen vil vokse raskere enn eksporten. For å unngå kronisk underskudd på handelsbalansen vil Luxembourg måtte redusere prisen på eksport til Frankrike, slik at Frankrikes etterspørsel etter importvarer fra Luxembourg øker. Luxembourgs bytteforhold må dermed reduseres for å gjøre varene mer konkurransedyktige. Dette kan gjøres på to måter: Luxembourg kan depresiere valutaen eller innføre en lavere rate for innenlandske prisøkninger enn i Frankrike. Når disse to landene har gått inn i en monetær union vil bare det andre alternativet være tilgjengelig. For å innføre dette alternativet må Luxembourg følge en relativ deflasjonspolitik, som igjen vil begrense vekstprosessen (De Grauwe, 2007).

Den andre ulempen innebærer tap av autonomi i penge- og valutapolitikken for de individuelle medlemmene. Finansiell integrering og den relaterte perfekte kapitalmobiliteten gjør pengepolitikken kraftløs. Når et mulig politisk virkemiddel som å administrere valutakursen forsvinner kan det føre til seriøse problemer dersom lønnssetter, produktivitet og priser har ulike trender i ulike medlemsland. Disse problemene kan bli særlig alvorlige dersom økonomien blir påført sjokk utenfra (Gandolfo, 2002).

Den tredje ulempen er at et valutaområde vil føre til begrensninger på nasjonal finansiell politikk. Finansiell politikk blir, av samme grunner som fører til at

pengepolitikken blir ineffektiv, fullstendig effektiv under faste valutakurser. Men dette er bare tilfellet for et isolert land. I det tilfellet der et land tilhører et valutaområde kan dets finansielle politikk bli begrenset av målene satt for området som helhet. Siden den felles ledelsen av det enkelte lands finansielle politikk er utført i forhold til majoritetens interesse kan det hende at noen av landene blir skadelidende. Dette er med mindre hvert enkelt land har veto rett, som igjen kan føre til fullstendig lammelse (Gandolfo, 2002).

Den fjerde ulempen er mulig økning i arbeidsledighet. Dersom vi antar at området inkluderer et land med lav inflasjon og eksternt overskudd vil dette landet antagelig bli dominant og tvinge de andre medlemmene (med høyere inflasjon og eksterne underskudd) til å justere seg. Dette er på grunn av at det ikke er noen måte å tvinge overskuddslandet til å øke inflasjonen. Dermed må underskuddslandene ta restriktive tiltak som igjen vil føre til nedgang i sysselsettingen. Det kan diskuteres at alle land vil få positive virkninger av dette på lang sikt grunnet den lavere inflasjonsraten. Her vil problemet være å bestemme hvor langt langtidsperspektivet er, siden det er klart at det er kostnader som må bæres på kort sikt (Gandolfo, 2002).

Den femte og siste ulempen innebærer mulig forverring av tidligere regional ulikevekt. Regional henviser her til enkelte regioner innen et medlemsland. Internasjonal kapitalmobilitet, i fraværet av kontroller, er høyere enn internasjonal arbeidsmobilitet. Dette fører til at den økte muligheten til å finne bedre belønnede bruksområder for kapitalen innen området, sammen med den relativt lavere arbeidsmobiliteten, kan forverre utviklingsproblemene til de underutviklede regionene i et land. Denne negative effekten vil riktignok bare inntreffe dersom kriteriet om full faktormobilitet ikke inntreffer, men det er i alle scenarioer sannsynlig at internasjonal arbeidsmobilitet er lavere enn kapitalmobiliteten (Gandolfo, 2002).

Kostnadene beskrevet ovenfor dreier seg bare om effekter for medlemslandene i den monetære unionen, og landene utenfor området er ikke tatt hensyn til. I et studium utført av Bayoumi (1994) er det funnet at en valutaunion alltid vil redusere velferden i regionene utenfor unionen. Dette inntreffer i størst grad for regionene som har nært tilknyttet konsum med unionen. Grunnen til dette er meget enkel; modellen utarbeidet i studiet viser at dannelsen av et valutaområde vil senke produksjonen på grunn av

interaksjon mellom den felles valutaen og lav lønnsfleksibilitet. Dette vil ikke bare være en negativ kostnad for unionens medlemmer, men også for resten av verden der handelen blir negativt påvirket. På den andre siden er fordelene fra unionen begrenset til unionens medlemmer. Selv om disse resultatene ikke nødvendigvis er gyldige for forskjellige modeller er muligheten for denne velferdssenkende effekten noe som bør tas med i betraktning.

Diskusjonen ovenfor tar bare hensyn til effektene involvert for hvert enkelt medlemsland ved opprettelse av en ny monetær union. Det er i tillegg nødvendig med en gjennomgang av effektene av å inkludere et nytt medlem til en allerede eksisterende union. Dette er spesielt viktig i henhold til eurosonen siden unionen har økt antall medlemmet med omlag 70 prosent siden unionens 11 grunnleggende medlemmer møtte ØMUs konvergeringskriterium i 1999.

### ***Nye medlemmer i en eksisterende valutaunion***

Et land som ønsker å knytte medlemskap til en allerede eksisterende valutaunion vil alltid få høyere velferdsendring enn endringen som vil forekomme grunnet opprettelse av en ny valutaunion formet av det samme området (Bayoumi, 1994). Dette er på grunn av at mange av produksjonskostnadene involvert i å opprette en ny valutaunion allerede eksisterer for et land som står på utsiden av en allerede eksisterende union. Siden disse velferdstapene allerede er tilstedet, reflektert ved reduksjon av nytte for landene utenfor unionen, blir de ikke inkludert i vurderingen om landet skal bli medlem av den eksisterende unionen eller ikke. Som resultat kan et land som ideelt sett ville foretrukket separate valutaer muligens få høyere incentiv til å bli med i en union andre land planlegger å opprette. Dette er fordi landet påvirkes negativt av produksjonstapene som forekommer av en felles valuta innen unionen selv om landet selv forblir utenfor unionen. Velferdstapet er utenfor landets kontrolllevne og har derfor ingen effekt på landets beslutning til å knytte medlemskap til unionen (Bayoumi, 1994).

På samme måte vil et lands incentiver til å bli medlem i en allerede eksisterende valutaunion alltid være høyere enn unionens incentiver til å innvilge et nytt medlemskap. Fordelene av å innvilge et nytt medlemskap til en eksisterende union er begrenset til lavere transaksjonskostnader på handelen med det potensielle nye

medlemmet. Det nye medlemmet vil på den andre siden få fordelene av lavere transaksjonskostnader på handelen med alle unionens eksisterende medlemmer. På grunn av dette vil mindre land med tette bånd til en eksisterende valutaunion ha et signifikant incentiv til å knytte medlemskap, mens de allerede eksisterende medlemmene ikke vil ha noen nye incentiver til å innvilge medlemskapet (Bayoumi, 1994).

Spørsmålet dette fører med seg er om noen av dagens medlemmer i eurosonen kan ha knyttet medlemskap til ØMU før landet hadde den nødvendige graden av homogenitet grunnet incentivene beskrevet ovenfor. Før unionen ble ferdigstilt utførte Bayoumi og Eichengreen (1997) et studium for å vurdere hvilke av de vesteuropeiske landene som var i best stand til å støtte et fast valutakursregime på bakgrunn av homogenitetskriteriene. Studiet ble utført med Tyskland, det best ytende medlemmet på det tidspunkt, som anker. De kom frem til at landene som var best forberedt til å være blant eurosonens grunnleggende medlemmer var Østerrike, Belgia, Nederland, Irland og Sveits. Videre kom de frem til en gruppe land som gradvis nærmet seg riktig grad av homogenitet. Disse var Italia, Hellas, Portugal, Spania og Sverige. Den siste gruppen bestod av land som viste liten homogenitetsgrad i forhold til Tyskland. Denne gruppen inkluderte Frankrike, Finland, Danmark, Storbritannia og Norge. Tolkningen som kan trekkes fra dette er at to av landene som ble vurdert til å ikke være modne til medlemskap likevel var inkludert i eurosonens grunnleggende medlemmer. I tillegg ble tre av landene som ble vurdert til å gradvis nærmet seg unionen, men ikke hadde riktig homogenitetsnivå ennå, inkludert som unionens grunnleggende medlemmer. Det er derfor stor grunn til å tro at noen av dagens medlemmer kan ha fått innvilget medlemskap for tidlig. I seksjon 9 kommer jeg tilbake til dette spørsmålet, der jeg vurderer hvert enkelt lands økonomiske vekst før og etter deres medlemskap i unionen.

### 3.1.3. Betydningen av nasjonale ulikheter

ØMU har, som nevnt tidligere, lagt stor vekt på medlemslandenes homogenitet gjennom konvergeringskriteriet. Som vi ser er imidlertid ikke alle homogenitetskriteriene for å skape et optimalt valutaområde tatt hensyn til. Kriterium nummer tre, full faktormobilitet, har ikke vært innarbeidet i betingelsene for medlemskap i eurosonen. Det er i tillegg store nasjonale forskjeller mellom landene

som i dag utgjør ØMU. Både arbeidsledighet, per capita BNP, lønnsfleksibilitet og sensitivitet til økonomiske sykluser differerer i stor grad på både nasjonalt og regionalt nivå. Det kan derfor virke som om landene i eurosonen viser lite av homogeniteten og balansen som er stresset i teorien om optimale valutaområder. På grunn av dette kan det være vanskelig å definere ØMU som et optimalt valutaområde (Martin, 2001). På den andre siden vil meget få av verdens økonomier kunne kvalifiseres til å inngå i en valutaunion dersom man strengt sett anser alle homogenitetskriteriene som nødvendige. Det må derfor heller vurderes i hvor stor og betydningsfull grad de nasjonale ulikhetene påvirker områdets stabilitet (Martin, 2001).

I denne sammenheng kan det for eksempel diskuteres hvor sannsynlig det er at et etterspørselsjokk inntreffer i ett enkelt land, og dermed skifter etterspørselen mellom de europeiske landene (jf. kriterium to). For å svare på dette spørsmålet finnes det to synspunkt. Det første, utarbeidet av europakommisjonen, argumenterer at ulike etterspørselssjokk vil inntreffe sjeldnere i en monetær union på grunn av at handel mellom de europeiske landene i stor grad er inter-industriell handel. Det vil si handel basert på eksistensen av stordriftsfordeler og ufullkommen konkurranse (produkt differensiering). Dette fører til en handelsstruktur der land kjøper og selger de samme produktkategoriene, som gjør at etterspørselssjokk påvirker landene på samme måte. Det andre synspunktet, utarbeidet av Krugman (1991), argumenterer for at handelsintegrasjon som oppstår som et resultat av stordriftsfordeler fører til regional konsentrasjon av industrielle aktiviteter. Når hindringer i handelen forsvinner har dette en motstridende effekt på industrienes lokalisering. Denne effekten gjør det mulig å produsere nærmere det endelige markedet samtidig som det blir lettere å konsentrere produksjonen for å dra nytte av stordriftsfordelene. Dermed kan handelsintegrasjon føre til høyere konsentrasjon av regional aktivitet, som øker sannsynligheten for asymmetriske etterspørselssjokk. Hvilket av disse synspunktene som har mest betydning for eurosonen er et spørsmål uten klart svar. Det faktum at økonomisk integrasjon kan føre til konsentrasjonseffekter kan ikke motbevises. Det er imidlertid også sant at markedsintegrasjon mellom land fører til at nasjonale grenser blir mindre betydningsfulle som bestemmende faktorer for lokaliseringen av økonomisk aktivitet. Sistnevnte fører til at konsentrasjonseffekter ikke påvirkes av

nasjonale grenser, og at de konsentrerte områdene av økonomiske aktiviteter går på tvers av grensene (De Grauwe, 2007).

Det er et faktum at de ulike landene i eurosone har ulik vekst. Som beskrevet under den første hovedulempen ved valutaunioner vil land med rask vekst også oppleve rask vekst i import. For å kunne tillate eksporten å øke til samme rate må landet gjøre eksporten mer konkurransedyktig. Dersom depresiering av valutakursen ikke er et mulig justeringsinstrument vil dette føre til begrensninger på veksten. Dette populære synspunktet har imidlertid liten empirisk støtte. Det er empirisk vist at økonomisk vekst for det meste innebærer utvikling av nye produkter. Landene med rask vekst er de som har størst evne til å utvikle nye produkter, eller videreutvikle gamle produkter med nye kvalitative egenskaper. Resultatet av denne vekstprosessen er at inntektselastisiteten av eksport for land med høy vekst typisk er høyere enn hos landene med lav vekst. I tillegg vil inntektselastisiteten på eksport i landene med høy vekst være høyere enn inntektselastisiteten på import. Dette fører til at disse landene kan vokse raskere uten å pådra seg handelsbalanseproblemer. I tillegg innebærer dette at land med høy vekst kan øke eksporten til et raskt tempo uten å måtte ty til realdepresiering (De Grauwe, 2007).

En annen grunn til at land med høy vekst ikke trenger å bekymre seg for mye om å knytte medlemskap til en monetær union med land med lav vekst dreier seg om eksistensen av kapitalstrømmer. I et land med høy vekst er vanligvis også kapitalens produktivitet høyere enn i land med lav vekst. Forskjellen i kapitalens produktivitet vil fremkalle investeringsstrømmer fra landene med lav vekst til landene med høy vekst. Kapitalstrømmene gjør det dermed mulig for landene med høy vekst å finansiere underskudd på betalingsbalansen uten å devaluere valutaen (De Grauwe, 2007).

Et siste argument for at en monetær union ikke begrenser økonomisk vekst hos land med relativt høy vekst er at disse landene kan finne det enklere å tiltrekke seg utenlandsk kapital. Grunnen til dette er at uten usikkerhet i valutakursen vil land med lavere vekst være mer villige til å flytte kapitalen til land med høyere vekst for å oppnå høyere profitt (De Grauwe, 2007). På den andre siden kan dette igjen føre til at landene med initialt høy vekst utvikler et mønster av vekst som ikke er bærekraftig, som vi i de senere år har sett fra de søreuropeiske landene.



## 4. Modeller for økonomisk vekst

For å kunne vurdere et valutaområdes konvergens innad og med landene rundt må vi først ta utgangspunkt i en modell for økonomisk vekst. Det finnes to hovedgrupper for slike modeller: eksogene og endogene modeller. I de eksogene modellene er det antatt avtagende avkastning for kapitalakkumulering. Det er også antatt at en eller flere av de forklarende variablene er eksogene, som vil si bestemt utenfor modellen og vokser til en fast rate. Modellene som har utøvd størst innflytelse på dette området er Solow modellen og Ramsey modellen. I Solow modellen er populasjonsvekst, spareraten og teknologi antatt som eksogene variabler. Ramsey modellen antar at populasjonsvekst og teknologi er eksogene variabler mens spareraten antas endogen. Dersom antagelsene i disse modellene ikke holder vil estimering av en eksogen modell føre til bias i resultatene, og det bør estimeres en endogen vekstmodell. Denne modellen antar at det ikke er avtagende kapitalavkastning, og at det teknologiske fremskrittet er bestemt innad i økonomien (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

### 4.1. Eksogene vekstmodeller

Likheten blant alle eksogene modeller ligger i antagelsen om avtagende kapitalavkastning og eksogen teknologisk fremgang. De to modellene jeg skal se på videre er Solow modellen (1956), videreutviklet av Mankiw et al (1992), og Ramsey modellen (1928), videreutviklet av Cass og Koopmans (1965). Siden begge disse modellene er eksogene og bare differerer i deres behandling av spareraten vil jeg beskrive Solow modellen i dybden og deretter gi et raskt innblikk i Ramsey modellen.

#### 4.1.1. Den augmenterte Solow modellen

I denne modellen startes studiet av økonomisk vekst ved å anta en standard neoklassisk produktfunksjon med synkende kapitalavkastning. Modellen måler optimal vekst i kontinuerlig tid for en økonomi med eksogent arbeidsaugmenterende teknologisk fremskritt. Arbeidsaugmenterende teknologisk fremskritt vil si at det teknologiske fremskrittet tillater hver enkelt arbeider å produsere mer og mer etter hvert som tiden går med samme mengde realkapital (Carroll, 2013). Ved å anta populasjonsvekst og spareraten som eksogene viser modellen til at disse to variablene

bestemmer steady state nivået. Steady state vil si nivået der den relative produktiviteten og kapitalen per effektive arbeider er konstante for inntekt per capita. Siden sparing og populasjonsvekst varierer mellom forskjellige land har de forskjellige landene ulike steady state nivåer. Solow modellen gir en predikasjon om hvor mye disse variablene påvirker steady state nivået for inntekt: desto høyere spareraten er, jo rikere er landet; og desto høyere populasjonsveksten er, jo fattigere er landet (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

For å forstå dette går vi nærmere inn på modellen med fokus på implikasjonene for data på tvers av land. Modellen tar, som beskrevet ovenfor, ratene for sparing, populasjonsvekst og teknologiske fremskritt som eksogene. Det brukes tre forklarende variabler: realkapital, humankapital og arbeidskraft, som alle har betalt deres marginale produkt. Det antas en Cobb-Douglas produktfunksjon og produksjon på tidspunkt  $t$  er dermed:

$$(4.1) \quad Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta}$$

hvor  $Y$  er total BNP målt fra produksjonssiden,  $K$  er realkapital,  $H$  er humankapital,  $L$  er den aggregerte arbeidsstyrken og  $A$  er teknologinivået.  $L$  og  $A$  er antatt å vokse eksogent ved ratene  $n$  og  $x$ :

$$(4.2) \quad L(t) = L(0)e^{nt}$$

$$(4.3) \quad A(t) = A(0)e^{xt}$$

Antallet effektive arbeidsenheter,  $A(t)L(t)$ , vokser ved raten  $n + x$  (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

Modellen antar også konstant skautbytte og at alle produksjonsfaktorer har positive, men avtagende marginalavkastninger (Olsson, 2012). Videre antas det at en konstant del av produksjonen,  $s$ , er investert.  $k$  er definert som realkapitalbeholdningen per effektive arbeidsenhet,  $h$  som humankapital per effektive arbeidsenhet og  $y$  som nivået av produktivitet per effektive arbeidsenhet.  $s_k$  blir dermed andelen av inntekt som er investert i realkapital og  $s_h$  andelen investert i humankapital (Mankiw, Romer, & Weil, 1992). Både human- og realkapital vokser endogent (Olsson, 2012). Økonomiens utvikling er da bestemt ved:

$$(4.4) \quad \dot{k}(t) = s_k y(t) - (n + x + \delta)k(t)$$

$$(4.5) \quad \dot{h}(t) = s_h y(t) - (n + x + \delta)h(t)$$

hvor  $\delta$  er avskrivningsraten. Det er antatt at samme produktfunksjon gjelder for humankapital, realkapital og konsum. Det vil si at en enhet konsum kan transformeres uten kostnader til enten en enhet realkapital eller en enhet humankapital. Det er i tillegg antatt at humankapital avskrives til samme rate som realkapital, og at  $\alpha + \beta < 1$  som innebærer avtagende kapitalavkastning. Ligningene (4.4) og (4.5) innebærer at økonomien vil være i en steady state likevekt når  $\dot{k} = 0$  og  $\dot{h} = 0$ . Det vil si at økonomien konvergerer mot steady state definert ved:

$$(4.6) \quad k^* = \left( (s_k^{1-\beta} \cdot s_h^\beta) / (n + x + \delta) \right)^{1/(1-\alpha-\beta)}$$

$$(4.7) \quad h^* = \left( (s_k^\alpha \cdot s_h^{1-\alpha}) / (n + x + \delta) \right)^{1/(1-\alpha-\beta)}$$

Steady state nivået øker dermed med sparenivået og synker med populasjonsveksten og vekstraten for teknologi (Mankiw, Romer, & Weil, 1992). Når økonomien er på sitt steady state nivå vil vekstraten for produksjon per capita bare være  $x > 0$ . Det vil si at et land som har nådd sitt steady state nivå bare vil vokse gjennom teknologiske fremskritt (Olsson, 2012).

Ved å sette (4.6) og (4.7) inn i produksjonsfunksjonen og ta logaritmene får vi ligningen:

$$(4.8) \quad \ln \left[ \frac{Y(t)}{L(t)} \right] = \ln A(0) + x - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + x + \delta) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_h)$$

som viser hvordan inntekt per capita avhenger av populasjonsvekst, real- og humankapital. Tilstedeværelsen av humankapital i denne modellen gjør at effekten realkapital har på inntekt øker. Det er på grunn av at høyere sparing fører til høyere inntekt, som igjen fører til et høyere steady state nivå for humankapital. Dette er selv om andelen inntekt viet til humankapitalakkumulering forblir uendret. Vi kan videre uttrykke de forklarende variabelenes påvirkning på inntektsnivået ved å kombinere (4.8) med uttrykket for steady state nivået gitt av (4.7), og dermed blir raten av investeringer i humankapital byttet ut med humankapitalens nivå (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

Denne modellen forutsier ikke bare fortegnene, men også koeffisientenes størrelser for sparing og populasjonsvekst. Det antas at  $x$  og  $\delta$  er konstante på tvers av land.  $x$  reflekterer i hovedsak fremgang i kunnskap, som ikke er spesifikt til hvert land. Det er heller ingen grunn til å forvente at avskrivningsratene varierer substansielt mellom landene.  $A(0)$  derimot, reflekterer ikke bare teknologi, men også elementer som ressurstilgang, klima, institusjoner, etc., og vil derfor variere mellom land. Det antas derfor at  $\ln A(0) = a + \varepsilon$ , hvor  $a$  er en konstant og  $\varepsilon$  er et landsspesifikt sjokk. Dermed blir logaritmen av inntekt per capita på et gitt tidspunkt  $t$  lik:

$$(4.9) \quad \ln \left[ \frac{Y(t)}{L(t)} \right] = a + x - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + x + \delta) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln(h^*) + \varepsilon$$

Ligning (4.9) utgjør den empiriske spesifikasjonen for denne eksogene vekstmodellen (Mankiw, Romer, & Weil, 1992). Ut i fra denne spesifikasjonen er det mulig å estimere konvergenshastigheten mellom landene som analyseres. Elementet som gjør det mulig å finne konvergens (eller divergens) er antagelsen om avtagende kapitalavkasting. Ved å implementere en produksjonsfunksjon med avtagende avkasting vil denne spesifikasjonen være konkav, som vil si avtagende konvergens over tid. Produktfunksjonens konkave element innebærer med andre ord at desto lenger økonomien er fra sitt steady state nivå, jo høyere er konvergenshastigheten, og når økonomien nærmer seg steady state vil konvergenshastigheten avta. Siden kapitalen enten er investert i realkapital eller humankapital er det disse elementene som avgjør hvor høy konvergens (divergens) vi finner mellom landene implementert i analysen. Ulike typer for konvergens, og hvordan dette kalkuleres vil jeg komme nærmere inn på i neste seksjon.

En ulempe med denne modellen er at spareraten, og dermed konsum til inntekt raten, er eksogen og konstant. Når konsumenter ikke er tillatt å oppføre seg optimalt vil ikke analysen tillate diskusjon av hvordan incentiver påvirker økonomiens oppførsel, særlig hvordan økonomien reagerer på endringer i renter, skattesatser og andre variabler. For å gi et mer fullstendig bilde av økonomisk vekst må derfor konsumbanen tillates. Dette tillater spareraten å være bestemt av optimaliserende husholdninger og bedrifter som samhandler på konkurranseutsatte markeder. Nettopp dette er nøkkelelementet i Ramsey modellen (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

### 4.1.2. Ramsey modellen

Både Ramsey modellen og Solow modellen beskriver konvergeringsegenskapen på samme måte siden begge antar avtagende kapitalavkastning. Det vil si at også denne modellen resulterer i en konkav spesifikasjon der konvergens avtar over tid. Forskjellen mellom modellene er at her anses spareraten som endogen, bestemt innad i det økonomiske systemet. Dette er gjort ved å implementere husholdninger som optimaliserer konsum og bedrifter som optimaliserer profitt. Når dette er implementert vil spareraten bestemmes av konsumentenes vilje til å spare og bedriftenes vilje til å investere. Ved å tillate optimaliserende husholdninger vil i tillegg ineffektiv oversparing utelukkes, noe som er en mulighet i Solow modellen. Spareraten rolle i modellen er gitt ved å peke ut dens gjennomsnittsnivå, og deretter bestemme om den øker eller faller ettersom økonomien utvikles. Ratens tendens til å øke eller falle med økonomisk utvikling påvirker økonomiens konvergeringshastighet til steady state. Dersom spareraten øker med per capita kapitalbeholdning vil konvergeringen inntreffe saktere enn i Solow modellen, og vice versa. Selv om spareraten øker vil konvergeringsegenskapen likevel holde under ganske generelle betingelser for denne modellen. Dette innebærer at en økonomi vil vokse raskere i per capita form når avstanden fra dens egen steady state er lenger (Barro & Sala-i-Martin, 2004). Vedlagt er en nærmere beskrivelse av denne modellen (vedlegg 2).

## 4.2. Endogene vekstmodeller

Endogen vekst er langsiktig økonomisk vekst ved en rate bestemt av faktorer som er interne i det økonomiske systemet. Spesielt de faktorene som styrer mulighetene og incentivene til å skape teknologisk kunnskap. På lang sikt avhenger raten for økonomisk vekst, målt ved raten for produktivitet per capita, av vekstraten for total faktorproduktivitet, som igjen bestemmes av raten for teknologiske fremskritt. Forskjellen mellom de eksogene og endogene modellene er dermed: I de eksogene antas det at teknologiske fremskritt er bestemt av en vitenskapelig prosess som er separat fra og uavhengig av økonomiske faktorer, mens de endogene antar at de teknologiske fremskrittene kan påvirkes av økonomiske faktorer. Sistnevnte er begrunnet med at teknologiske fremskritt finner sted gjennom innovasjoner i form av nye produkter, prosesser og markeder som ofte er et resultat av økonomisk aktivitet (Howitt).

Endogen vekst med teknologiske fremskritt drevet innad i økonomien er av spesiell betydning for medlemslandene i EU. Dette er på grunn av samarbeidsavtaler mellom landene der teknologi og kunnskap overføres mellom de ulike landene. Et eksempel på disse samarbeidsavtalene er erasmus programmet, der studenter fra hele området får muligheten til å benytte utdanningsinstitusjonene hos alle medlemslandene. På denne måten overføres et lands kunnskap til et annet, og endogent teknologisk fremskritt inntreffer.

Det finnes to hovedtyper endogene vekstmodeller: AK modeller og R&D modeller. AK modellene fokuserer på antagelsen om konstant kapitalavkastning (van Marrewijk, 1999). Denne modellen utformes ved å bruke de samme betingelsene for husholdninger som i Ramsey modellen. Bedriftenes adferd er derimot definert annerledes, og bruker en lineær produksjonsfunksjon:

$$(4.1) \quad y = f(k) = Ak$$

hvor  $A > 0$ . Globalt fravær av avtagende kapitalavkastning kan virke urealistisk, men ideen blir mer troverdig dersom kapital tolkes bredt sett, det vil si inkluderende humankapital, kunnskap, offentlig infrastruktur etc.. En produksjonsfunksjon med konstant avkastning på aggregert nivå kan også reflektere effektene av "learning by doing" og "knowledge spillover". Denne typen teknologi kan støtte endogen vekst, men utfallene er ofte ikke Pareto optimale<sup>5</sup> siden disse effektene utgjør en form for eksternalitet. Derfor kan endogene vekstmodeller ha konsekvenser for ønskelig statlig politikk (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

R&D modellenes hovedfokus ligger i antagelsen om at konstant avkastning på kunnskap og menneskelig innsats i forsknings- og utviklingssektoren er drivkraften bak økonomisk vekst (van Marrewijk, 1999). Kunnskap er i denne modellen en form for "spillover" effekt. Avtagende avkastning for kapitalakkumulering er eliminert ved å anta at kunnskaps skapelse er et sideprodukt av investeringer (Barro & Sala-i-Martin, 2004). Det er i disse modellene samarbeidsavtalene mellom EUs medlemsland har mest betydning. Skapelse av kunnskap oppstår i denne sammenheng som et sideprodukt av

---

<sup>5</sup> Et pareto optimum er en tilstand der økonomisk effektivitet inntreffer, som vil si at ingen kan få det bedre på bekostning av andre.

handelsavtaler, utdannelsesavtaler etc., der de ulike landene overfører sin kunnskap på tvers av nasjonale grenser.

### 4.3. Eksogene eller endogene modeller

En stor forskjell mellom endogene og eksogene modeller gjelder beslutningen av den langsiktige per capita vekstraten. I de endogene modellene avhenger den langsiktige vekstraten, som tilsvarer den kortsiktige vekstraten, av parameterne som bestemmer viljen til å spare og kapitalens produktivitet. Lavere verdier av tidspreferanseraten og lavere elasticitet av marginal nytte, som øker viljen til å spare, innebærer høyere per capita vekst og høyere sparerate. En forbedring i teknologinivået, som øker de marginale og gjennomsnittlige kapitalproduktene, øker også vekstratene og endrer spareraten. Eksogene modeller på den andre siden antyder at langsiktig per capita vekst er knyttet til den eksogene raten for teknologisk endring. Høyere vilje til å spare eller en forbedring i teknologinivået vil vise seg på lang sikt som høyere nivåer av kapital og produktivitet per effektive arbeider, men ikke som endringer i per capita vekst. Disse forskjellene reflekterer effekten av avtagende kapitalavkastning i de eksogene modellene, og fraværet av avtagende avkastning i endogene modeller. Kvantitativt avhenger graden av disse forskjellene av hvor raskt den avtagende avkastningen setter inn, et karakteristikum som avgjør hvor raskt økonomier konvergerer mot steady state i den eksogene modellen. Dersom avtagende avkastning setter sakte inn er konvergeringsperioden lang. I dette tilfellet vil endringer i viljen til å spare eller teknologinivået påvirke vekstraten lenge i den eksogene modellen, om ikke permanent. Derfor er skillet mellom eksogene og endogene modeller betydelige dersom konvergeringen er rask. Forskjellene blir mindre seriøse dersom konvergeringen skjer langsomt. Dersom konvergeringen er ekstremt langsom vil veksteffektene vi ser i endogene modeller gi en tilfredsstillende tilnærming til effektene over et langt intervall i de eksogene modellene (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

Hvilken tolkning av økonomisk vekst som er den "riktige" er et svært komplisert spørsmål uten et konkret svar. Streng eksogenitet er en antagelse som man lett kan tenke seg at bryter med virkeligheten, og mange finner det urealistisk at teknologinivået er antatt å være en konstant rate bestemt utenfor økonomien. På den andre siden gir som regel endogene vekstmodeller et empirisk bilde som går dårligere

overens med virkeligheten, og antagelsen om konstant kapitalavkastning kan virke urealistisk (Barro & Sala-i-Martin, 2004). På grunn av dette vil jeg fortsette studiet ved å ta utgangspunkt i de eksogene vekstmodellene. Det vil si at jeg antar avtagende kapitalavkastning og eksogent teknologisk fremskritt. Videre benyttes modellene for å estimere om det finnes tegn til konvergens mellom landene som analyseres. Jeg vil derfor beskrive konseptet konvergens i dybden i følgende seksjon, samt hvordan modellene benyttes for å estimere konvergeringens hastighet.



## 5. Konvergeringsanalyse

Det er to hovedkonsepter som fremkommer i diskusjonen om økonomisk konvergens. Den første tilsier at det er konvergens dersom en fattig økonomi vokser raskere enn en rik økonomi, slik at det fattigere landet tar igjen det rikere i form av nivåer for per capita inntekt. Denne formen kalles  $\beta$  konvergens. Det andre konseptet dreier seg om tverrsnittlig spredning. Det vil si at konvergens inntreffer dersom spredningen, målt ved for eksempel logaritmen av per capita inntekts standardavvik mellom en gruppe land eller regioner, faller over tid. Denne prosessen kalles  $\sigma$  konvergens. Den første typen konvergens (fattige land vokser raskere enn rike) har en tendens til å generere den andre typen konvergens (minsket spredning av per capita inntekt). Sistnevnte er imidlertid ofte motvirket av andre forstyrrelser som igjen øker spredningen. For at  $\sigma$  konvergens skal inntreffe er  $\beta$  konvergens en nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelse. Det vil si at man ikke kan ha minsket spredning i per capita inntekt uten at de fattigere landene vokser raskere enn de rikere, men man trenger ikke nødvendigvis å ha mindre spredning selv om en fattigere økonomi tar innpå (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

Et viktig aspekt ved estimering av konvergens er å inkludere eventuelle sjokk i økonomien. I den grad et slikt sjokk gir nytte eller skade til land med høy eller lav inntekt (det vil si om sjokket er korrelert med den forklarende variabelen per capita inntekt) vil utelatelse av et slikt sjokk fra regresjonene gi bias i estimatet av  $\beta$ . Et eksempel på dette er et sjokk som genererer endringer i bytteforholdene mellom områdene. Et fall i prisnivået til produkter produsert i et område vil skape en uønsket effekt på inntekten i dette område relativt til inntekten i områder som ikke er påvirket av prisfallet. Inkluderes ikke dette i estimeringen vil verdien av  $\beta$  bli misvisende. Dersom det initiale nivået av per capita inntekt og effekten av den aggregerte forstyrrelsen på vekstraten ikke korrelerer vil estimater av  $\beta$  være konsistente når sjokk er utelatt av regresjonen. Dersom disse er korrelert vil et ordinary least square (OLS) estimat være positivt eller negativt forspent ettersom forstyrrelsen er positiv eller negativ. Dette fører til at en OLS regresjon på vekst av initial inntekt vil underestimere den ekte konvergenskoeffisienten (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

I denne analysen skal jeg fokusere på  $\beta$  konvergens, om de fattigere landene vokser raskere enn de rikere landene. Jeg vil derfor ikke gå inn i dybden på hvordan  $\sigma$  konvergens estimeres, da dette ikke estimeres i dette studiet.

## 5.1. $\beta$ konvergens

Som beskrevet i seksjon 4.1.1 er driveren for å finne konvergens (divergens) mellom landene som analyseres antagelsen om avtagende kapitalavkastning, som fører til konkavitet i modellen. For å finne fram til et estimat av  $\beta$  konvergens anvendes derfor ligning (4.9) for adskilte tidsperioder. Det er to ulike metoder for å finne frem til  $\beta$  konvergens. For modellering av modellen ser vi først oss at vi har observasjoner på to tidspunkt,  $t$  og  $T$ . Ligning (4.9) innebærer da at den gjennomsnittlige vekstraten for BNP per capita for økonomi  $i$  over tidsintervallet  $t$  til  $T$  er gitt ved:

$$(5.1) \quad (1/T) \cdot \log(y_{iT}/y_{it}) = x - [(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(y_{it}) + [(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(\hat{y}_i^*) + \epsilon_{it,T}$$

hvor  $\epsilon_{it,T}$  representerer feilleddet mellom tidspunktene  $t$  og  $T$ ,  $\hat{y}_i^*$  er inntektsens steady state nivå, og  $x$  er raten for teknologiske fremskritt som vi antar er eksogen og konstant for alle økonomier. Koeffisienten for det initiale inntektsnivået,  $(1 - e^{-\beta T})/T$ , er i denne ligningen et uttrykk som synker med lengden av intervallet  $T$  for en gitt  $\beta$ . Det vil si at dersom vi estimerer en lineær relasjon mellom vekstraten for inntekt og logaritmen av initial inntekt er koeffisienten forutsett å være mindre desto lenger tidshorisont som er brukt til å gi vekstratens gjennomsnitt. Grunnen til dette er at vekstraten synker i likhet med veksten i inntekt dersom det initiale inntektsnivået er mindre enn dets steady state nivå. Derfor kombineres flere mindre fremtidige vekstrater med de initialt større vekstratene når denne metoden beregnes over en lengre tidshorisont. Når intervallene øker vil effekten av den initiale posisjonen på den gjennomsnittlige vekstraten synke. Koeffisienten  $(1 - e^{-\beta T})/T$  nærmer seg  $t$  når  $T$  nærmer seg uendeligheten, og den nærmer seg  $\beta$  når  $T$  nærmer seg  $t$  (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

I ligning (5.1) er begrepet  $[(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(\hat{y}_i^*)$  inkludert som en forklarende variabel. Dette begrepet er utarbeidet fra vekstmodellens definisjon av økonomiens steady state nivå. Det vil si at vekstraten i økonomi  $i$  avhenger både av dens initiale inntektsnivå og dens steady state nivå. Dette estimatet kalles betinget konvergens. Den

andre måten å estimere  $\beta$  er å se på absolutt konvergens, som gjøres ved å estimere ligning (5.2):

$$(5.2) \quad (1/T) \cdot \log(y_{iT}/y_{it}) = \alpha - [(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(y_{it}) + \varepsilon_{it,T}$$

I denne ligningen er ikke  $[(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(\hat{y}_i^*)$  en forklarende variabel lenger. Dersom multiplikatoren for det initiale inntektsnivået i ligning (5.2) viser seg å være negativ vil vi kunne konkludere med at fattigere økonomier vokser raskere enn rikere økonomier, som vil si at absolutt konvergens gjelder (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

Hvordan skal vi avgjøre hvilken av disse metodene som bør brukes? Dette bestemmes av datasettes egenskaper. Dersom vi analyserer datasettene i henhold til at de ulike økonomiene konvergerer til forskjellige steady states vil ligning (5.2) være feilspesifisert og det utelukkede begrepet,  $[(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(\hat{y}_i^*)$ , vil være innlemmet i feilleddet. Dersom steady state nivået for inntekt er korrelert med det initiale inntektsnivået er feilleddet korrelert med ligningens høyreside, og estimatene av  $\beta$  vil inneholde bias. Særlig dersom økonomier som for øyeblikket er rikere konvergerer mot et høyere steady state nivå for inntekt vil estimatene i ligning (5.2) være partiske mot  $t$ . Under disse forutsetningene er den eneste måten å få konsistente estimater av  $\beta$  å finne mål på steady state nivået og inkludere dem i regresjonene. Har vi derimot et datasett der økonomiene konvergerer mot forskjellige steady state nivåer, men det ikke er noen korrelasjon mellom det initiale nivået og steady state nivået vil ikke feilleddet være korrelert med høyresiden. I dette tilfellet vil ligning (5.2) gi et konsistent estimat av  $\beta$ , selv om ligningen fortsatt er feilspesifisert. Det siste tilfellet er at datasettet inneholder økonomier som alle har samme steady state nivå. Ved dette tilfellet vil begrepet  $[(1 - e^{-\beta T})/T] \cdot \log(\hat{y}_i^*)$  være konstant og ligning (5.2) vil gi et konsistent estimat av  $\beta$  (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

I dette studiet tar jeg som forutsetningen at økonomiens initiale inntektsnivå ikke korrelerer med steady state nivået. Dette gjøres av enkelhetsårsaker siden det å lage proxier for de ulike landenes steady state nivåer går utenfor dette studiets omfang. Denne forutsetningen gjør det mulig å benytte ligning (5.2) for å finne absolutt konvergens mellom nasjonene. Derfor brukes ligning (5.2) til dette. Ligningen tilpasses

analysens variabler,  $T$  faller ut da det brukes årlige data, og det legges inn en lag for de forklarende variablene.

$$(5.3) \quad \log(y_{iT}/y_{it}) = \alpha + \beta_1 \log(y_{i,t-1}) + \beta_2 i_{i,t-1} + \beta_3 h_{i,t-1} + \varepsilon_{it,T}$$

$y_{i,t-1}$  beskriver det initiale nivået av BNP per capita,  $i_{i,t-1}$  beskriver raten investeringer per capita, og  $h_{i,t-1}$  beskriver raten utdanningsnivå per capita, alle med en lag. Mer om hvordan selve dataen er sammensatt kommer jeg tilbake til i seksjon 7.  $\beta_n$  beskriver begrepet  $(1 - e^{-\beta T})/T$ . Som beskrevet ovenfor kan det konkluderes med absolutt konvergens dersom  $\beta_1$  viser seg å være signifikant negativ. En signifikant negativ koeffisient er konsistent med predikasjonen fra de eksogene vekstmodellene: Veksten vil avta for land relativt nærme sine steady state nivåer. Dersom  $\beta_1$  er null vil det ikke være noen konvergeringseffekt, og de andre forklarende variablene vil måle forskjeller i steady state vekstrater (Caselli, Esquivel, & Lefort, 1996). Gjennom begrepet  $(1 - e^{-\beta T})/T$  finner vi med andre ord konvergeringshastigheten, som vil si hvor raskt økonomiene konvergerer mot deres steady state nivå. Ved å gjøre om dette uttrykket finner vi at den årlige konvergeringshastigheten er:

$$(5.4) \quad \beta = -\ln(1 - \beta_1)$$

for  $T = 1$ .  $\beta$  indikerer med andre ord raten en økonomis BNP dekker av dens avstand fra landets steady state i året.

Siden dette studiet baseres på paneldata er det nødvendig å vite hvordan slik data skal analyseres. Videre vil jeg derfor beskrive ulike former for paneldata og ulike vurderingsmetoder.

## 6. Paneldata analyse

Paneldata gir oss informasjon om bestemte enheter (som individer, land, etc.) over en tidsperiode. Da denne studien dreier seg om nasjonale data brukes land som enheter i beskrivelsen av paneldata modellene. Med paneldata har vi muligheten til å formelt anerkjenne den mulige eksistensen av uobserverbar heterogenitet. Uobserverbar heterogenitet vil si en variabel som ikke kan inkluderes i datasettet men som både er korrelert med den avhengige variabelen og en eller flere av de uavhengige variablene, og som derfor skaper bias i estimatene (Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003). Dersom dette ikke tas hensyn til vil konvergeringsegenskapen inneholde en nedadgående bias som fører til at konvergeringshastigheten blir undervurdert (Caselli, Esquivel, & Lefort, 1996). Analyser av paneldata kan med andre ord behandle denne lands-spesifikke effekten som ikke kan kontrolleres for siden den ikke er observert. Modellens egenskaper avhenger av hvordan den lands-spesifikke komponenten er behandlet. Dersom den behandles som en konstant har vi en fixed effects modell (FE). Dersom den behandles som en tilfeldig variabel har vi en random effects modell (RE) (Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003).

FE og RE modellene har imidlertid en streng antagelse om eksogenitet i modellens forklarende variabler. Dersom dette ikke er tilfellet, og de forklarende variablene er endogene, vil estimering av disse modellene føre til bias i resultatene. Det at en forklarende variabel er endogen vil si at variabelen er korrelert med feilledet. Det klassiske eksempelet for å forklare dette er at utdannelse, som er en forklarende variabel, er påvirket av hvert individs evne. Evne er en faktor som ikke kan observeres, og er derfor inkludert i modellens feilledd. Dette problemet kalles endogenitet bias (Caselli, Esquivel, & Lefort, 1996). Hvordan denne justeres for i analysen kommer jeg tilbake til etter en gjennomgang av de dynamiske paneldata modellene beskrevet ovenfor.

### 6.1. Fixed effects modeller

Hovedantagelsen i denne modellen er at alle landets uobserverbare karakteristikk er forhåndsbestemte. Det vil si at landet har unike egenskaper som ikke er et resultat av tilfeldig variasjon, men som representerer faste, langvarige forskjeller. Dersom denne

antagelsen er korrekt vil vi være i stand til å estimere koeffisienter uten bias for variablene inkludert i modellen (Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003).

I modellen oppfører denne faste effekten seg som en dummy variabel ved å flytte skjæringspunktet opp eller ned for hvert land i utvalget. Det er i hovedsak to ulike metoder man kan behandle en FE modell på: avvik fra gjennomsnittet og first differences (FD) (Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003).

### 6.1.1. Avvik fra gjennomsnittet

Denne metoden benytter data fra flere perioder for samme land og estimerer ved å ta periodens avvik fra dens gjennomsnitt. Den lands-spesifikke effekten er behandlet som en konstant og vil derfor falle bort siden en konstants gjennomsnitt er konstanten selv. Ved å slå sammen regresjonen for hver periode med dens respektive gjennomsnitt elimineres dermed de lands-spesifikke effektene siden disse er tidsinvariante. Ligningen for denne metoden blir som følger:

$$(6.1) \quad Y_{it} - \bar{Y}_i = \beta_1(X_{1it} - \bar{X}_{1i}) + \beta_2(X_{2it} - \bar{X}_{2i}) + \dots + \beta_n(X_{nit} - \bar{X}_{ni}) + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i)$$

Koeffisientene vil dermed ikke utsettes for bias grunnet utelatte variabler så lenge antagelsen om at landets karakteristika er konstant over tid holder (Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003). Denne ligningen er utformet på OLS form, som derfor brukes for estimering av denne.

Nøyaktig samme resultat kan vi også få dersom vi anvender en dummy variabel metode. I denne metoden antas det at den lands-spesifikke effekten er parameter som må estimeres for hvert land. Den uobserverte effekten er dermed skjæringspunktet for hvert land, og må estimeres sammen med koeffisienten. Dermed estimeres skjæringspunktet for hvert land er å implementere en dummy variabel for hver tverrsnittlige observasjon sammen med de forklarende variablene. Dette resulterer i mange forklarende variabler, ofte for mange, og er derfor ikke en praktisk metode (Wooldridge, 2009).

Hovedproblematikken med denne modellen er at modellens konstruksjon fører til at den laggede verdien av inntekt (den avhengige variabelen) er korrelert med gjennomsnittet av de individuelle feilleddene. Dette vil føre til bias og inkonsistente

resultater. For å håndtere dette problemet kan man anvende en generalized method of moments regresjon i stedet. Denne metoden kommer jeg tilbake til senere i kapitlet.

### 6.1.2. First differences

FD metoden benytter data fra to separate perioder for samme land, og ser på forskjellen i en variabel fra en periode til den neste. Metoden benytter to separate regresjonsmodeller for hver periode som deretter settes sammen til en:

$$(6.2) \quad \Delta Y_i = \beta_1 \Delta X_{1i} + \beta_2 \Delta X_{2i} + \cdots + \beta_n \Delta X_{ni} + \Delta \varepsilon_i$$

hvor  $\Delta Y_i = Y_{it} - Y_{i,t-1}$ . Den lands-spesifikke effekten er tidsinvariant og faller derfor bort. Metoden løser dermed problemet med uobserverbar heterogenitet ved at landets karakteristika, som er fast over tid uavhengig om den er observert eller ikke, forsvinner fra ligningen. Derfor vil ikke koeffisientene utsettes for bias grunnet utelatte variabler så lenge modellens antagelser holder (Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003). Siden denne metoden i hovedsak ser på forskjellene innen et land fra en periode til en annen vil ikke denne metoden bli implementert i dette studiets analyse.

## 6.2. Random effects modeller

Denne modellen tar for seg et annet rammeverk for å karakterisere de uobserverte forskjellene mellom land enn modellen ovenfor. I stedet for å anta at den lands-spesifikke komponenten er konstant antas der her at denne er hvert lands realisering av en tilfeldig variabel som er spesifikk for det landet. Det er derfor mer hensiktsmessig å tenke på denne effekten som et element av modellens residual i tillegg til feilledet. Ligningen for denne modellen blir dermed som følger:

$$(6.3) \quad Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \cdots + \beta_n X_{nit} + \gamma_i + \varepsilon_i$$

hvor  $\gamma_i$  representerer den lands-spesifikke effekten. Den eneste forskjellen mellom denne modellen og FE modellen er at den lands-spesifikke komponenten er behandlet som en tilfeldig variabel i stedet for en konstant. Man kan fortsatt tyde effekten som forflytning av skjæringspunktet for de ulike landene, men i denne modellen er forflytningene tilfeldig distribuert (Ashenfelter, Levine, & Zimmerman, 2003).

Det er to vanlige antagelser for RE modellen. Den første er at residualet har konstant varians for forskjellige land, men at kovariansen for residualene mellom land er null. Den andre antagelsen er at den individuelle komponenten av residualet ikke korrelerer med de forklarende variablene, at den med andre ord er eksogen. Ved disse antagelsene vil det ikke forekomme bias ved estimering av modellen (Wooldridge, 2009).

Hovedbegrensingen ved denne modellen er at antagelsene er strenge, særlig antagelsen om at den tilfeldige effekten ikke korrelerer med alle de forklarende variablene. Det virker sannsynlig at noe av landets karakteristika som er utelatt av modellen også er relatert til den inkluderte karakteristikken. Dersom dette er tilfellet vil det bryte med modellens antagelser (Wooldridge, 2009).

### 6.3. Fixed effects eller random effects?

Siden FE tillater vilkårlig korrelasjon mellom den lands-spesifikke effekten og de forklarende variablene, mens RE ikke tillater dette, er FE modellen vidt ansett for å være et bedre verktøy for å estimere ceteris paribus effekter. Hvis derimot en av de viktigste forklarende variablene er tidsinvariante må RE modellen brukes siden denne variabelen vil bli utelatt fra FE. Også i tilfeller der kovariansen mellom de forklarende variablene og den lands-spesifikke effekten er null bør RE brukes fremfor FE. En metode for å formelt teste hvilken modell som burde brukes er å utføre begge testene og dermed anvende Hausman testen. Denne testen tester for statistisk signifikante forskjeller i koeffisientene for de tidsvarierende variablene. Ideen bak testen er at man bruker estimatene fra RE modellen med mindre de blir forkastet. I praksis betyr dette at dersom testen ikke forkaster RE modellen er estimatene fra begge tester tilstrekkelig tilsvarende og det har ingen innvirkning hvilken metode man velger. Det kan også bety at utvalgsvariasjonen er så stor i FE modellen at en ikke kan konkludere praktiske signifikante forskjeller som statistisk signifikante. I sistnevnte tilfelle må man vurdere om det er nok informasjon i datasettet til å kunne gi presise estimater av koeffisientene. Dersom Hausman forkaster RE modellen betyr det at hovedantagelsen i RE modellen ikke holder, og at man derfor må bruke FE estimatene (Wooldridge, 2009). Når dette er tilfelle kan det bety at økonomiene konvergerer til ulike steady



state nivåer. Dette kan føre til bias i en OLS regresjon, siden OLS bare tillater at økonomiene konvergerer til samme steady state.

For å utføre Hausman testen brukes følgende ligning.

$$(6.4) \quad H = (\hat{\beta}_{RE} - \hat{\beta}_{FE}) \left( V(\hat{\beta}_{RE}) - V(\hat{\beta}_{FE}) \right) (\hat{\beta}_{RE} - \hat{\beta}_{FE})$$

Testen er chi-square distribuert med frihetsgrader lik antall parametere for de tidsvarierte uavhengige variablene (Wooldridge, 2001).

Som nevnt innledningsvis tar ingen av modellene ovenfor hensyn til problemet med endogenitet i modellens forklarende variabler. Dette kan være et problem i en analyse av økonomisk vekst siden det virker urealistisk at variablene inkludert i disse modellene ikke er påvirket av andre økonomiske elementer. For eksempel er det rimelig å anta at investeringsraten i realkapital også påvirkes av vekstraten (Caselli, Esquivel, & Lefort, 1996). For å implementere dette problemet trenger vi en ekstra variabel som ikke er korrelert med feilledet, men som er korrelert med den forklarende variabelen. En variabel med disse egenskapene er kalt en instrumental variabel. Det er flere metoder for å estimere modeller med instrumentale variabler. Metoden som blir brukt for å teste mine hypoteser, og derfor inkludert i denne teksten, er generalized method of moments (GMM).

## 6.4. Generalized method of moments

Denne metoden løser både problemet med endogenitet og korrelerte lands-spesifikke effekter. Metodens første steg er å eliminere den lands-spesifikke effekten på samme måte som i enten FD eller FE metoden (Caselli, Esquivel, & Lefort, 1996). For å håndtere endogenitet problemet benyttes instrumentale variabler. Denne variabelen er, som beskrevet ovenfor, ikke korrelert med feilledet, men korrelert med den endogene forklarende variabelen den tilhører. Det vil si at instrumentet må være relevant for å forklare variasjon i den endogene variabelen. Dette innebærer at den instrumentale variabelen i seg selv er eksogen. Variabelen skal i tillegg ikke ha noen effekt på den avhengige variabelen, og den må ikke være korrelert med de lands-spesifikke komponentene. For at metoden skal holde antas det både at det ikke er et perfekt lineært forhold mellom de eksogene instrumentale variablene, og, for standard

statistisk slutning, antas homoskedastisitet for residualet (Wooldridge, 2009). Homoskedastisitet vil si at variansen i en variabels feilledd, målt over en viss tid, er konstant (Williams, 2013). Holder disse antagelsene vil denne modellen føre til konsistente og effektive resultater. Om resultatene er konsistente avhenger imidlertid kritisk på om identifiseringsantagelsene for de instrumentale variablene er gyldige. En avgjørende nødvendig antagelse i denne sammenheng er at det ikke finnes seriekorrelasjon i feilleddet (Caselli, Esquivel, & Lefort, 1996).

Dersom vi i en slik modell har flere endogene forklarende variabler kan generelt sett utforming av metodens spesifikkasjon feile på mange forskjellige måter. Hovedbetingelsen for utformingen, kalt ordensbetingelsen, sier at vi trenger minst like mange ekskluderte eksogene variabler (instrumentale variabler) som de inkluderte endogene forklarende variablene i den strukturelle ligningen. Ordensbetingelsen innebærer bare å sjekke at dette er et faktum (Wooldridge, 2009).

Siden denne studien baseres på paneldata er det mulig å bruke tidsperiodiserte dummy variabler, som tillater aggregerte tidseffekter, som de instrumentale variablene. Disse variablene er eksogene på grunn av at tidens gang er eksogen (Wooldridge, 2001).

## 6.5. GMM eller dynamiske paneldata metoder?

De dynamiske paneldata metodene har, som beskrevet tidligere, en streng eksogenitet betingelse. Streng eksogenitet i modellen antyder at estimatene oppnådd gjennom begge metoder er asymptotisk ekvivalente dersom alle leads og laggs av de forklarende variablene blir brukt som instrumenter i GMM. Implikasjonen av dette er at dersom eksogenitet betingelsen er brutt vil estimatene fra de dynamiske metodene være inkonsistente. Dersom streng eksogenitet holder vil derimot begge metoder føre til konsistente estimer, mens de fra GMM ikke vil være like effektive (Caselli, Esquivel, & Lefort, 1996). Om streng eksogenitet holder kan testes ved å utføre en Hausman test som vurderer metodene opp i mot hverandre. Dersom testen forkaster null hypotesen, som vil si at de to estimatene ikke er signifikant forskjellige, vil ikke estimatene fra de dynamiske metodene være konsistente (Wooldridge, 2009).

## 7. Data og utvalg

Datamaterialet brukt i dette studiet er hentet fra verdensbanken (2013) og Barro og Lee's databank for utdannelse (2013). Datasettet inkluderer realinntekt (real BNP), realinvesteringer, total populasjon og utdannelse for alle europeiske land der data er tilgjengelig for den ønskede tidsperioden. Utdannelse er målt som fullført sekundærutdannelse for hele befolkningen over 25 år. Denne variabelen er en stock variabel over femårs perioder, det vil si et gjennomsnitt over de fem årene i hver periode. Vedlagt finnes et sammendrag av alt datamateriale brukt i analysen (vedlegg 3).

Utdannelse er modellens mål på humankapital. Investeringer i humankapital er med andre ord begrenset til å inneholde utdannelse, som vil si at investeringer i helse og lignende ignoreres. Til tross for dette smale fokuset holder et mål for humankapital store praktiske vanskeligheter. Den viktigste vanskeligheten er at en stor del av investering i utdannelse tar formen av oppgitt arbeidsfortjeneste fra studentenes side. Dette problemet er vanskelig å løse siden oppgitt fortjeneste varierer med nivået av humankapital investeringer: En arbeider med lite humankapital gir avkall på lav lønn for å akkumulere mer humankapital, mens en arbeider med mye humankapital vil gi avkall på høyere lønning. I tillegg finner utgifter til utdanning sted på alle statlige nivåer samt hos hver enkelt familie, noe som gjør det vanskelig å måle utgifter til utdanning. Alle investeringer i utdannelse er heller ikke ment å gi produktiv humankapital. For eksempel kan man se på filosofi, religion og litteratur som en form for konsum, selv om denne typen utdannelse trener hjernen (Mankiw, Romer, & Weil, 1992).

Det er også brukt et tilleggsdatasett der total populasjon er erstattet med arbeidsstyrke. Det vil si at regresjonene utført med dette datasettet måler effekter på inntekt per effektive arbeider fremfor inntekt per person.

Datasettet er årlig og dekker perioden 1982 til 2012. Det fokuseres i tillegg på to subperioder, 1992 til 2012 og 2002 til 2012, hvor datasettet inkluderer flere land enn hovedperioden siden mer data er tilgjengelig for disse periodene. Det vurderes tre ulike grupper land. Den første gruppen inkluderer alle medlemsland i eurosonen der

data er tilgjengelig. For hovedperioden er dette 14 land, mens for de to sub-periodene inkluderes henholdsvis 16 og 18 land. Det andre utvalget består av EUs medlemsland, det vil si både de som er medlem av ØMU og de som ikke er kvalifisert eller ikke ønsker denne graden av monetær integrasjon. Gruppen består av 19 land for hovedperioden, og henholdsvis 24 og 28 land for sub-periodene. Det siste utvalget er sammensatt av alle de europeiske landene der data er tilgjengelig. Europa er i denne sammenheng tolket bredt. Dette er den største gruppen som består av 23 land i hovedperioden, og henholdsvis 33 og 38 i sub-periodene. Vedlagt finnes en oversikt over alle landene inkludert i analysen (vedlegg 4). Alle disse utvalgene har fordelene av at dataene ser ut til å være av jevnt høy kvalitet og at variasjonen i utelatte lands-spesifikke faktorer sannsynligvis er liten. Ulempen er at utvalgenes størrelse er liten. Spesielt for den andre sub-perioden kan denne være et problem siden tidsperioden i tillegg er meget kort.

## 8. Resultater

Har det vært sterkere konvergens mellom eurolandene i forhold til resten av EU og Europa? Og har det vært sterkere konvergens mellom EUs medlemsland i forhold til resten av Europa? Dette er hovedspørsmålene adressert i dette kapittelet. Jeg vil i tillegg undersøke om landene i eurosone har hatt tydelige fordeler eller ulemper knyttet til deres medlemskap i ØMU ved å se på landenes vekstrater sammenlignet med unionens gjennomsnitt. Avslutningsvis vil jeg inkludere aspektet vedrørende arbeidsledighet.

Først begynner jeg med å se på variansen mellom de ulike landsgruppene. Dette gjøres for å få et innblikk i hvor store utlikheter det er i de økonomiske nøkkeltallene inkludert i analysen mellom og innen landene i ØMU, EU og Europa.

Tabell 8.1: Varians

1982 - 2012				
	Variabel/Periode	ØMU	EU	Europa
Generell varians	BNP per capita vekst	0,0360	0,0352	0,0383
	BNP per capita (-1)	0,6184	0,7555	0,9032
	Investeringer per capita	0,0575	0,0575	0,0596
	Utdannelsesnivå	0,1083	0,1228	0,1198
Mellom-variens	BNP per capita vekst	0,0058	0,0053	0,0052
	BNP per capita (-1)	0,6028	0,7468	0,8989
	Investeringer per capita	0,0360	0,0368	0,0380
	Utdannelsesnivå	0,0878	0,1040	0,1006
Innen-variens	BNP per capita vekst	0,0356	0,0348	0,0380
	BNP per capita (-1)	0,2104	0,2040	0,2045
	Investeringer per capita	0,0458	0,0450	0,0466
	Utdannelsesnivå	0,0675	0,0694	0,0683

Ut i fra tabell 8.1 ser vi variansen for studiets hovedperiode. Vi kan se at de tre gruppene varierer lite i forhold til hverandre når det kommer til vekst i BNP per capita. Dette vil si at landene innen hver gruppe har relativt lik vekst i BNP med hensyn på populasjon. Vi kan også se at det er større ulikhet i denne vekstraten innad hvert enkelt land enn det er mellom de ulike landene fra år til år. Ser vi derimot på totalnivået av BNP per capita finner vi en mye høyere variasjon, med 60 prosent mellom ØMU landene, 75 prosent mellom EU-landene, og hele 90 prosent mellom de europeiske landene. Dette forteller oss at selv om BNP nivået vokser med relativt lik hastighet er

det store variasjoner i det totale BNP per capita nivået mellom de ulike landene. Videre kan vi se at både investeringer og utdanning varierer lite fra land til land, men at raten for fullført utdanning har vært en litt likere blant ØMU-landene enn blant de andre gruppene over denne 30 års perioden.

For videre analyse er det først foretatt en Hausman test for å finne ut om de lands-spesifikke effektene skal behandles som faste, langvarige forskjeller eller som tilfeldigheter. Resultatene fra denne testen viser, med et sannsynlighetsnivå på 0,0000, at disse effektene skal behandles som konstante. Det må derfor anvendes fixed effects regresjoner i stedet for random effects regresjoner for dette datasettet.

## 8.1. Fixed effects

Tabell 8.2 representerer årlig ending i logaritmisk vekst i BNP per capita kontrollert for logaritmen til BNP, investeringer og utdanning, alle kontrollvariabler målt i per capita form og med en lagg. Tabellen viser først koeffisienten for hver variabel, deretter koeffisientens standardfeil og signifikansnivået i parentes.

*Tabell 8.2: Fixed effects regresjon 1982 - 2012*

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	0,4955 0,0952 (0,000)	0,5070 0,0809 (0,000)	0,4911 0,0809 (0,000)
BNP per capita	-0,0499 0,0101 (0,000)	-0,0533 0,0086 (0,000)	-0,0530 0,0086 (0,000)
Investeringer per capita	0,0222 0,0379 (0,558)	0,0839 0,0320 (0,009)	0,1384 0,0309 (0,000)
Utdannelsesnivå	0,0632 0,0317 (0,047)	0,0845 0,0251 (0,001)	0,0894 0,0253 (0,000)
Lands-spesifikke effekter	0,4168	0,5910	0,6148
Forklaringskraft	0,0062	0,0051	0,0065
Forklaringskraft innen	0,0587	0,0663	0,0649
Forklaringskraft mellom	0,0037	0,0129	0,0511
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>4,87 %</b>	<b>5,19 %</b>	<b>5,16 %</b>

Som vist i tabellen er koeffisienten for det initiale BNP per capita nivået signifikant negativt for alle utvalg. Dette vil si at det er sterke bevis for konvergens. Både investeringsnivåene og utdannelsesnivåene har signifikant positiv innvirkning på vekstraten. Dette vil si at når både investeringsnivået og utdannelsesnivået øker, øker i tillegg vekstraten for BNP per capita. Modellen klarer ikke å finne en konstant koeffisient for investeringsnivået i ØMU-landene, og vi kan derfor ikke si noe håndfast om denne.

Tabellens nederste rad viser analysens hovedaspekt: konvergeringshastigheten. Konvergeringshastigheten for denne 30 års perioden er høyere for både EU-landene og de europeiske landene enn for medlemmene av ØMU, noe som er rimelig siden stegene i den monetære integreringsprosessen ikke ble fullstendig fullført før i 2002 da euroen ble innført. Hastigheten funnet er på 4,9 prosent for ØMU-landene og 5,2 prosent for både EU-landene og de europeiske landene. Det vil si at landene konvergerer mot deres steady state nivå for BNP per capita med en rate på omlag fem prosent i året. Dette resultatet er høyere enn det funnet i tidligere studier av økonomisk vekst. I tidligere meget innflytelsesrike studier, utført av blant annet Barro (1991) og Mankiw et al (1992), er det funnet en konvergeringshastighet på en til tre prosent årlig. Disse resultatene har ført til en bred tro om at verdens konvergeringsrate ligger på dette nivået. Differansen i resultatene er likevel ikke særlig overraskende. For det første dekker de tidligere studiene en tidligere tidsperiode (1960 – 1985), og det er derfor rimelig at resultatene ikke er like. Vi kan imidlertid ikke trekke konklusjonen at konvergerings hastighet har økt mellom disse periodene. De tidligere studiene er basert på 98 land fra hele verden og måler dermed konvergensen, ikke bare i Europa som dette studiet, men i verdenssammenheng. Det er rimelig at konvergeringen innen Europa, som relativt sett opererer med like policyer og regelverk, inntreffer raskere enn sammenlignet med resten av verden. For det andre er det implementert flere forklarende variabler i de tidligere studiene enn i dette. Ettersom variabler er inkludert eller ekskludert i analysen vil de forklarende variablenes estimer endres. Dette kommer jeg tilbake til i neste seksjon om robusthet.

Modellens (tabell 8.2) tre variabler har meget lav forklaringskraft, og kan forklare under en prosent av variansen mellom ØMU-landene, rett over en prosent av variansen mellom EU-landene, og fem prosent tvers de Europeiske landene. Forklaringskraften

innen hvert enkelt land er høyere enn mellom landene, men fortsatt meget lav. Vi kan også se at store deler av feilledet kan forklares av lands-spesifikke effekter. Ved å se nærmere på disse lands-spesifikke effektene finner jeg at i fem av ØMU-landene (Portugal, Malta, Latvia, Hellas og Kypros) er veksten i BNP per capita lavere enn forutsatt av modellen. Siden vi ikke vet hva de lands-spesifikke effektene innebærer gir analysen ingen forklaring på hva som gjør vekstraten lavere i disse landene annet enn at det skyldes lands-spesifikke forhold. Av landene inkludert i hovedperioden gjelder det samme for Bulgaria, Ungarn og Albania. De resterende landene har høyere vekst i BNP per capita enn forutsatt av modellen grunnet lands-spesifikke effekter. For ØMU-landene utgjør denne effekten mellom 7,6 og 0,8 prosent i negativ retning, og mellom 0,4 og 8,5 prosent i positiv retning. For de resterende EU-landene utgjør de mellom 9,5 og 5,4 prosent i negativ retning og mellom 0,8 og 6,7 prosent i positiv retning. For de resterende europeiske landene, der bare Albania har negativ påvirkning av de lands-spesifikke effektene, utgjør effektene en påvirkning på BNP per capita med 11 prosent i negativ retning og mellom 2,2 og 4,7 prosent i positiv retning.

En svakhet med denne analysen oppstår dersom eksogenitet betingelsen er brutt og vi har endogenitet i modellen. Dersom dette er tilfelle vil vi ha en nedadgående bias i resultatene. Det er ikke urimelig å tro at både BNP per capita, investeringsnivået og/eller utdannelsesnivået kan være påvirket av uobserverte elementer inkludert i analysens feilledd. Jeg anvender derfor i tillegg en GMM analyse som legger til rette for endogenitet i modellens forklarende variabler.

## 8.2. Generalized method of moments

Som beskrevet i seksjon 6.5 brukes en tidsperiodisert dummy variabel for hver variabel som antas endogen ved utførelse av denne analysen. Siden det er grunn til å tro at alle de forklarende variablene er drevet av faktorer innad i det økonomiske systemet antar jeg at både BNP-, investeringer- og utdanning per capita er endogene. I tillegg bruker modellen fixed effects metoden for å håndtere de lands-spesifikke effektene. Dette gjøres fordi Hausman testen viser at de lands-spesifikke effektene skal behandles som konstante, og for å muliggjøre sammenligning av de to modellene.



Tabell 8.3: Generalized method of moments 1982 - 2012

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	0,7130	0,7074	0,7155
	0,1062	0,0900	0,0892
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,0686	-0,0710	-0,0744
	0,0113	0,0096	0,0096
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	-0,1226	-0,0511	0,0472
	0,0453	0,0383	0,0367
	(0,007)	(0,183)	(0,199)
Utdannelsesnivå	0,0689	0,1029	0,1204
	0,0363	0,0283	0,0285
	(0,057)	(0,000)	(0,000)
Lands-spesifikke effekter	0,5097	0,6774	0,7458
Forklaringskraft	0,0063	0,0038	0,0045
Forklaringskraft innen	0,0267	0,0350	0,0494
Forklaringskraft mellom	0,0006	0,0036	0,0382
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>6,63 %</b>	<b>6,86 %</b>	<b>7,18 %</b>
Instrumenter	(BNP-, Invest.- & Utdan. per capita) + 1 lag		

Vi kan se ut i fra tabell 8.3 at konvergeringshastigheten øker når disse antagelsene er implementert med en til to prosent for alle grupper. Dette er et betydelig skille mellom de to modellene, og som forklart i seksjon 4.2, skyldes det en forholdsvis rask konvergeringshastighet. Hadde konvergeringen inntruffet sakte ville ikke skillet mellom FE og GMM modellene vært av like betydelig størrelse. Denne analysen finner også færre signifikante koeffisienter enn FE analysen og har svakt lavere forklaringskraft. I tillegg er en høyere andel av feilleddet forklart av lands-spesifikke effekter.

I et studium utført av Caselli et al (1996) er det også funnet en konvergeringshastighet høyere enn resultatene fra Barro (1991) og Mankiw et al (1992) tilsier. I dette studiet ble det funnet en konvergeringshastighet på 10 prosent for 93 land mellom 1960 – 1985 ved bruk av GMM. Dette er en mye høyere rate enn den funnet her på om lag syv prosent. I likhet med studiene av Barro (1991) og Mankiw et al (1992) kan det heller

ikke trekkes en parallell mellom dette studiet og Caselli et al (1996). Vi kan likevel merke oss at konvergenshastigheten funnet er høyere i europeisk sammenheng enn den funnet i verdenssammenheng dersom det er antatt eksogenitet i de forklarende variablene, mens det motsatte er tilfelle dersom endogenitet er antatt.

Estimatene som i størst grad påvirkes av å innføre endogenitet i modellen er de for investeringsnivået. Vi ser (tabell 8.3) at modellen ikke lenger klarer å finne signifikante estimater for investeringer i EU og Europa, men for ØMU er disse signifikant negative. Forutsatt av at antagelsen om endogenitet holder har investeringsnivået hatt en negativ effekt på vekstraten blant ØMU-landene i denne perioden. Utdannelsesnivået har sterkere påvirkning på veksten dersom variablene er antatt endogene.

Problemet med denne modellen, som kan føre til bias i estimatene, er at det er veldig vanskelig å finne gode nok dummy variabler for å håndtere endogenitet problemet. Spørsmålet for denne analysen er om en tidsperiodisert dummy med en lag er nok til å ta vekk bias grunnet endogenitet. For optimalt resultat burde det inkluderes flere instrumentale variabler per endogene variabler i modellen. Siden denne analysen går over en såpass kort tidsperiode vil det imidlertid ikke være hensiktsmessig å innføre tidsperiodiserte dummys med flere laggs enn en. Det er i tillegg meget komplisert å finne gode proxy variabler for å erstatte uobserverte elementer, og dette går utenfor studiets omfang. På den andre siden er antagelsen om streng eksogenitet i de forklarende variablene meget urealistisk. Som nevnt i seksjon 6 er det mulig å formelt teste for endogenitet i modellen ved bruk av en Hausman test. For denne testen kan det imidlertid ikke anvendes OLS estimater. Dette gjør at koeffisientene ikke er sammenlignbare, men testen kan likevel brukes for å fastslå endogenitet eller eksogenitet. Ved å definere alle de forklarende variablene som endogene forkaster testen med et signifikansnivå på 0,0000 null hypotesen om eksogenitet i modellen. Det vil si at jeg formelt har etablert endogenitet i kontrollvariablene, og for videre analyse anvendes GMM i stedet for FE.

### 8.3. Sub-periode 1992 til 2012

For å kunne se den mer direkte effekten av ØMU og EU medlemskap er hovedperioden delt inn i to sub-perioder. Bakgrunnen for den første inndelingen er den store endringen som ble gjort i 1992 for å styrke unionen ved undertegnelse av Maastricht

traktaten. For denne tidsperioden er data fra flere land tilgjengelig enn for hovedperioden. Det er derfor utført analyser både for utvalgene brukt i hovedperioden og for de utvidede utvalgene. Tabellene 8.4 og 8.5 viser koeffisienter, signifikansnivå og de lands-spesifikke effektene. En fullstendig tabell er inkludert i vedlegget (vedlegg 5, del 5.1).

Ut i fra tabell 8.4 ser vi at konvergeringshastighet er betydelig høyere for denne perioden enn for hovedperioden for alle utvalg. Det vil si at en høyere andel av konvergering som har inntruffet siden 1982 var etter 1992. I denne perioden har forholdet mellom de tre utvalgene skiftet. ØMU-landene har nå, i motsetning til hovedperioden, høyere konvergeringshastighet enn de to andre utvalgene. På samme måte konvergerer EU-landene nå raskere mot sine steady state nivåer enn alle de europeiske landene. Dette impliserer at ØMUs sterkere vektlegging av konvergens mellom medlemmene har økt landenes konvergeringshastighet relativt til landene utenfor unionen. Modellen finner ikke signifikante resultater for investeringsnivået, og jeg kan derfor ikke si noe håndfast om disse. For utdanningsnivået finner jeg derimot signifikante resultater, og vi kan se at utdanningens påvirkningskraft på vekt i BNP per capita har økt betydelig i denne perioden. Til slutt kan vi se at andelen lands-spesifikke effekter også har økt betraktelig. Det vil si at disse landene i større grad er påvirket av individuelle effekter etter 1992 enn før.

Tabell 8.4: Generalized method of moments 1992 - 2012

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	1,2100 (0,000)	1,1254 (0,000)	0,9434 (0,000)
BNP per capita	-0,1215 (0,000)	-0,1175 (0,000)	-0,0970 (0,000)
Investeringer per capita	-0,1854 (0,062)	-0,0120 (0,869)	-0,0358 (0,578)
Utdanningsnivå	0,2553 (0,001)	0,2491 (0,000)	0,1874 (0,000)
Lands - spesifikke effekter	0,7501	0,8511	0,8345
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>11,46 %</b>	<b>11,11 %</b>	<b>9,25 %</b>
Instrumenter	(BNP-, Invest.- & Utdan. per capita) + 1 lag		

Tabell 8.5 viser samme analyse inkluderende flere land. I gruppen for eurosonens medlemmer er nå Slovakia og Slovenia inkludert. Tsjekkia, Polen og Romania er inkludert blant EU-landene og Moldova, Russland, Tyrkia og Ukraina er inkludert i gruppen av alle de europeiske landene. Som vi ser synker konvergeringshastigheten for samtlige grupper når disse landene inkluderes.

*Tabell 8.5: Generalized method of moments 1992 – 2012 med utvidede utvalg*

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	16	24	32
KONSTANT:	1,1210 (0,000)	0,8493 (0,000)	0,4745 (0,000)
BNP per capita	-0,1165 (0,000)	-0,0899 (0,000)	-0,0425 (0,000)
Investeringer per capita	-0,1421 (0,116)	-0,0450 (0,504)	-0,4823 (0,000)
Utdannelsesnivå	0,3127 (0,000)	0,2060 (0,000)	0,1912 (0,000)
Lands - spesifikke effekter	0,7706	0,7934	0,0477
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>11,02 %</b>	<b>8,61 %</b>	<b>4,16 %</b>
Instrumenter	(BNP-, Invest.- & Utdan. per capita) + 1 lag		

Differansen mellom de europeiske landene og de andre to gruppene øker betraktelig når flere land inkluderes. I likhet øker differansen mellom EU-landene og medlemslandene i ØMU betraktelig. Disse aspektene viser til positive effekter for eurolandene grunnet tettere samarbeid og høyere homogenitetsgrad. I forhold til hovedperioden kan vi også se at konvergeringshastigheten har sunket mellom de europeiske landene. Dette viser sterkt til problematikken om at landene utenfor en monetær union kan bli negativt påvirket av unionen siden ulempene forbundet med unionen påvirker landene utenfor mens fordelene bare inntreffer for medlemmene.

Når flere land inkluderes i modellen ser vi at de europeiske landene er påvirket av en bemerkelsesverdig lavere andel lands-spesifikke effekter. Feilledet er nå sammensatt av nesten 50 prosent effekter som ikke er lands-spesifikke men grunnet samlede effekter som påvirker alle landene i utvalget. For investeringsnivået finner jeg et signifikant estimat for de europeiske landene med drastisk endring i negativ retning. Utdanningsnivået har høyere påvirkning på BNP per capita i eurosonen og Europa, men lavere i EU.

## 8.4. Sub-periode 2002 til 2012

Den andre sub-perioden er inndelt på bakgrunn av realiseringen av det siste steget i ØMU: innføringen av euroen i 2002. Tabellene nedenfor er organisert på samme måte som i første sub-periode. Vedlagt er en fullstendig versjon av tabell 8.6 og 8.7 (vedlegg 5, del 5.2)

Tabell 8.6: Generalized method of moments 2002 - 2012

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	4,0735 (0,000)	3,7014 (0,000)	3,0584 (0,000)
BNP per capita	-0,4094 (0,000)	-0,3762 (0,000)	-0,3030 (0,000)
Investeringer per capita	0,2247 (0,268)	0,1881 (0,227)	-0,0377 (0,723)
Utdannelsesnivå	0,2040 (0,234)	0,2521 (0,109)	0,1020 (0,408)
Lands - spesifikke effekter	0,9785	0,9856	0,9834
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>34,32 %</b>	<b>31,94 %</b>	<b>26,46 %</b>
Instrumenter	(BNP-, Invest.- & Utdan. per capita) + 1 lag		

Ut i fra resultatene i tabell 8.6 har det vært en enorm konvergering i denne perioden. En grunn bak funnet av disse høye konvergeringshastighetene kan være at finanskrisen i 2008 og den etterfølgende statsfinansielle krisen med sikkerhet førte til store avvik fra landenes steady state nivå. Når en økonomi er langt fra sin steady state vil konvergeringshastigheten være høyere og deretter avta ettersom økonomien nærmer seg steady state. Det økte avviket fra steady state kan derfor forklare funnet av denne veldig høye konvergeringshastigheten. På den andre siden er det ikke inkludert proxier for å justere for krisen i denne analysen. Dette kan ha ført til feilvurderte resultater. I tillegg er tidsperioden for datasettet meget kort, noe som gjør antallet observasjoner begrenset og kan føre til bias.

I denne perioden kommer samme tendens som i forrige periode frem; eurosonens medlemsland konvergerer raskest, deretter EU-landene og til slutt de europeiske landene. I tillegg har differansen mellom de ulike gruppene økt. Dette kan komme av to årsaker. For det første kan fordelene fra ØMU, og til en viss grad EU, ført til at landene

konvergerer raskere tilbake til nivåene de var før avviket fra steady state. På den andre siden kan gruppene som konvergerer raskest ha fått et lenger avvik fra steady state som fører til høyere konvergeringshastighet.

Modellen (tabell 8.6) har ikke funnet noen signifikante resultater for verken investeringsnivået eller utdannelsesnivået i denne perioden. Det er videre funnet en meget høy andel av lands-spesifikke effekter. Mellom 97 og 99 prosent av feilledet i denne perioden består av lands-spesifikke komponenter. Det vil si at landene bare påvirkes av en til tre prosent uobserverte effekter som ikke er spesifikke for hvert individuelle land.

I likhet med tabell 8.5 inkluderer tabell 8.7 landene der datamateriale er tilgjengelig for denne perioden, men som ikke var tilgjengelig for hovedperioden. I tillegg til de ekstra landene inkludert i forrige sub-periode inkluderes her Estland og Irland i eurosonens medlemsland, Kroatia og Litauen i EUs medlemsland og Serbia i gruppen av alle de europeiske landene.

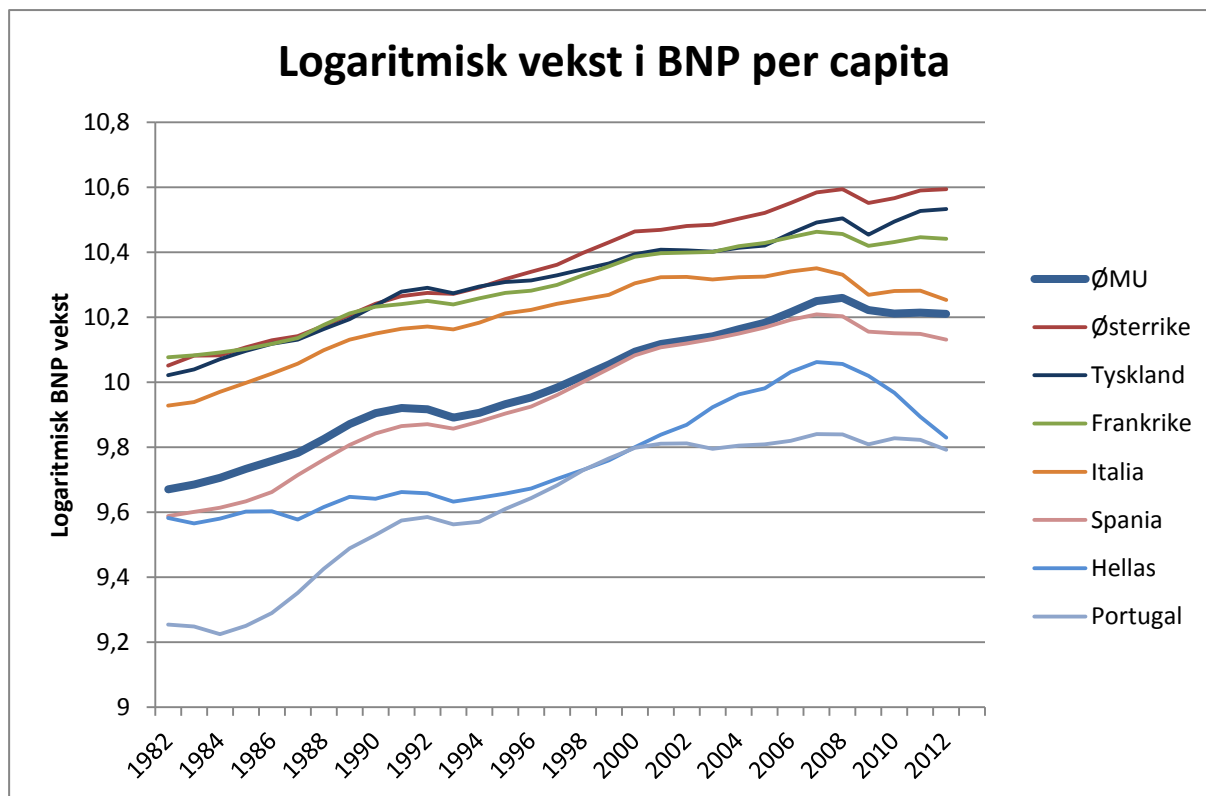
*Tabell 8.7: Generalized method of moments 2002 – 2012 med utvidede utvalg*

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	18	28	37
KONSTANT:	3,6305 (0,000)	2,8031 (0,000)	2,5071 (0,000)
BNP per capita	-0,3634 (0,000)	-0,2808 (0,000)	-0,2564 (0,000)
Investeringer per capita	-0,1131 (0,489)	-0,2655 (0,067)	-0,2759 (0,007)
Utdannelsesnivå	0,2459 (0,198)	0,1462 (0,338)	0,1590 (0,209)
Lands - spesifikke effekter	0,9666	0,9635	0,9783
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>31,00 %</b>	<b>24,75 %</b>	<b>22,82 %</b>
Instrumenter	(BNP-, Invest.- & Utdan. per capita) + 1 lagg		

Inkluderingen av flere land fører til lavere konvergeringshastighet for samtlige grupper. De ekstra landene i denne analysen konvergerer med andre ord saktere enn landene inkludert for hele analysen. Andelen lands-spesifikke effekter er litt lavere i denne modellen, men ikke av betydelig størrelse. Videre er det bare funnet signifikant estimat for investeringsnivået i Europa som viser høy negativ innvirkning på veksten.



Figur 8.2: Nivå av log real BNP per capita – del 2



Majoriteten av eurosonens medlemsland har ikke hatt betydningsfulle avvik over denne perioden. Jeg finner imidlertid at landene som kan ha blitt påført mulige negative effekter av valutaunionen i størst grad er Hellas og, i mindre grad, de andre søreuropeiske landene (Spania, Italia og Portugal) og Luxembourg. Italia er det eneste landet som over denne perioden har konverget mot eurosonens gjennomsnitt ovenfra. Eurosonens resterende medlemmer ser ut til å ha hatt en relativt bærekraftig vekst over perioden, og alt tyder derfor på at disse landene har lyktes i å maksimere unionens fordeler og minimere ulempene. Det er derfor viktig å understreke at selv om jeg legger størst vekt på landene som har opplevd negative effekter videre i denne analysen er det ikke tegn til at majoriteten av eurolandene har blitt påført virkninger av de negative effektene.

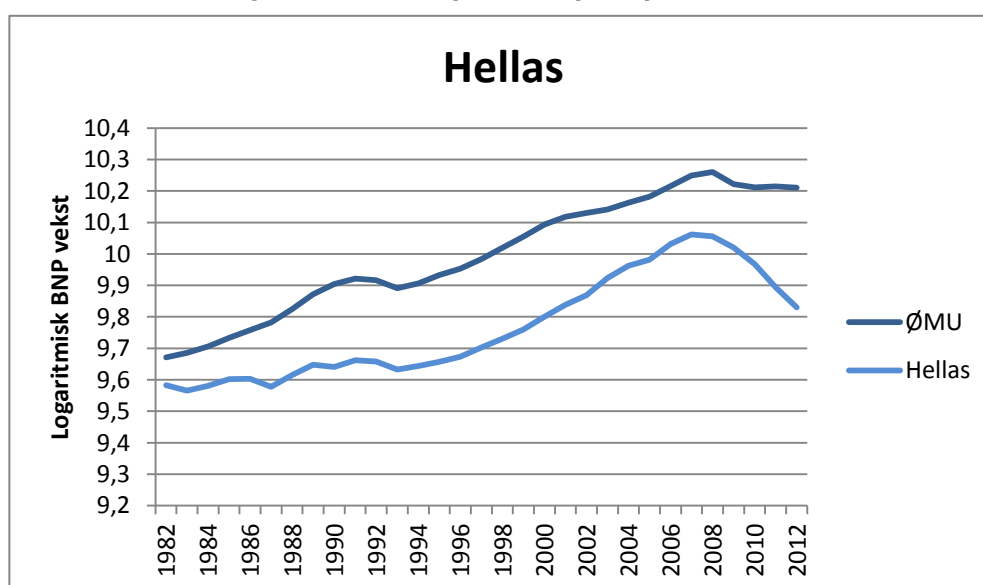
Alle landene med negative avvik har hatt en stabil vekst over hele perioden frem til 2008 (Portugal med mer fluktuasjon i veksten enn de andre), da hele verdensøkonomien ble påført et betydningsfullt sjokk utenfra i form av finanskrisen og den etterfølgende statsfinansielle krisen. Det er rimelig at alle økonomiene inkludert i analysen opplevde en resesjon i tiden etter finanskrisen. Bakgrunnen for uttalelsen ovenfor, at disse landene har opplevd negative effekter som kan være grunnet



medlemskapet i den monetære unionen, er derfor ikke at de opplevde en resesjon på dette tidspunktet, men at de har hatt en varig nedgang som ikke har sett tegn til bedring over analysens periode. Som beskrevet i seksjon 3 kan det være flere årsaker til dette. Det kan for det første være på grunn av at landene ikke lenger har autonomi i sin penge- og valutapolitikk. Med ulik homogenitetsgrad i de ulike medlemslandene vil et sjokk i økonomien påvirke landene på forskjellige måter, og en overnasjonal myndighet som innfører policyer for fellesskapets gode vil ikke kunne fungere optimalt for hvert individuelle land. En annen årsak kan være at den overnasjonale finansielle politikkenes effektivitet blir begrenset for de individuelle landene siden målene satt for området som helhet ikke stemmer overens med behovene for hvert enkelt land. Den siste ulempen som i denne sammenheng kan ha vært påført av medlemskap i unionen er økt arbeidsledighet. Dette er, som beskrevet i seksjon 3, på grunn av at landene med lav inflasjon vil tvinge landene med høyere inflasjon til å justere seg, og restriktive tiltak for å oppnå dette kan føre til nedgang i sysselsettingen for de enkelte land.

For å kunne studere effektene i Hellas, landet med det absolutt største avviket fra gjennomsnittet, fokuserer jeg den grafiske fremstillingen inn på dette landet alene.

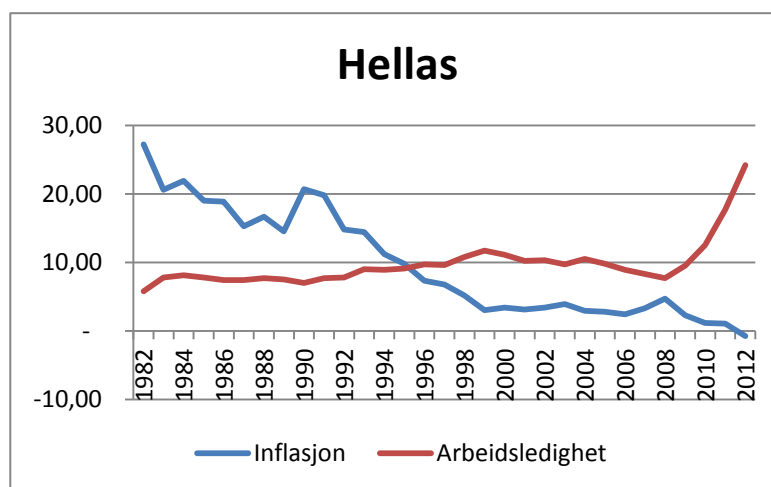
Figur 8.3: Nivå av log real BNP per capita i Hellas



Som vi ser ut i fra figur 8.3 har Hellas divergert kraftig i forhold til gjennomsnittet etter 2008. Men la oss starte fra et tidligere tidspunkt. Mellom 1982 og 1994 var veksten i Hellas minimal. Etter 1994 startet en konvergeringsprosess mot de andre nasjonene i eurosonen som førte til at Hellas oppfylte både ØMUs konvergeringskriterium og

budsjettbetingelser i 2001. Denne konvergeringen med høy vekstrate fortsatte helt til økonomien ble utsatt for sjokk i 2008, da de ikke lenger var i stand til å opprettholde verken de kontinuerlige budsjettbetingelsene eller den høye vekstraten, og konvergeringen ble omgjort til divergering. Dette er sterke tegn på at Hellas ikke var i stand til å bære den restriktive krisehåndteringspolitikken innført i unionen for majoritetens beste. Ser vi på inflasjonsnivået finner vi også at Hellas hadde en meget rask nedgang i inflasjonen frem til deres opptak i eurosonen som fortsatte ut perioden. På samme tid ser vi en nedgang i en tidligere stigende arbeidsledighet etter landets opptak, og en sterk oppgang etter 2008. Dette kan tyde på at landet nøt fordelene av medlemskap i unionen frem til økonomien ble utsatt for sjokk, men da det ikke lenger var i stand til å håndtere de felles policyene for unionen fikk de smake på ulempene. For å begrunne økning i arbeidsledighet på grunn av restriktive inflasjonssenkende policyer viser jeg i tillegg i figur 8.4 en grafisk fremstilling av disse ratene, og lar denne tale for seg selv.

Figur 8.4: Inflasjon og arbeidsledighet i Hellas

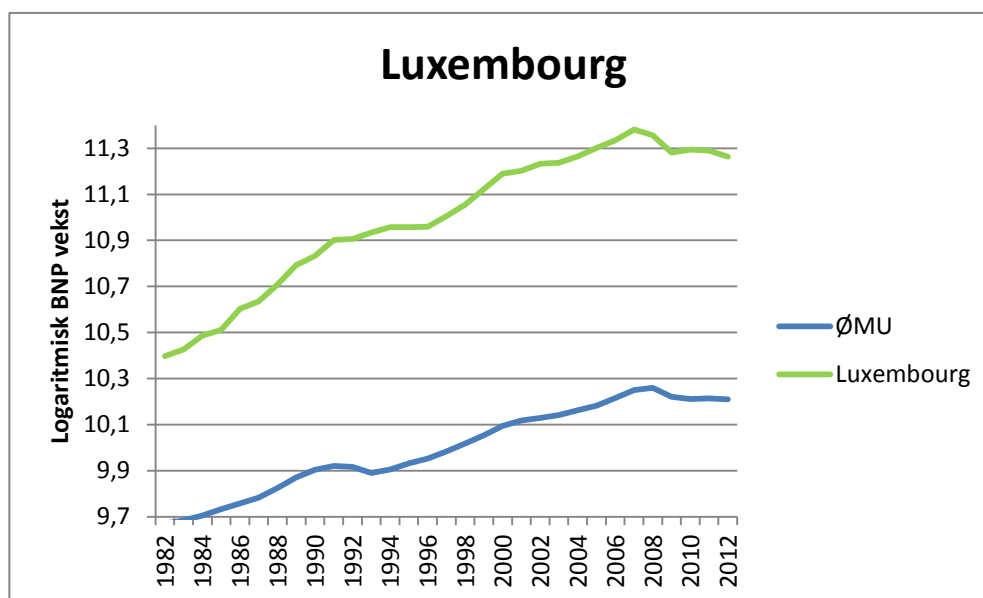


Omfanget på nedgangen i Hellas kan ikke sammenlignes med noen andre euroland. Vi kan likevel se tegn til en svakt varende nedgang i Italia, Spania og Portugal. Om dette er grunnet negative virkninger fra unionens felles styringsmekanisme eller ringvirkninger fra Hellas er ikke klart. Nedgangen i disse landene er ikke inkludert da den er såpass svak, men separate grafer er vedlagt (vedlegg 6).

Også Luxembourg viser en sterkere og mer varig nedgang relativt til de andre ØMU-landene. Luxembourg er et meget spesielt land når det kommer til produksjon innenlands. Dette er på grunn av at landet, med sin relativt lave populasjon, har høy

grad av arbeidspendlere fra nabolandene. Disse arbeiderne er ikke statsborgere, men øker likevel innenlands produksjon. Dette fører til at landet har meget høy BNP per capita ratio.

Figur 8.6: Nivå av log real BNP per capita i Luxembourg



Som vi ser ut i fra figur 8.6 har Luxembourg hatt en skarp nedgang etter økonomien ble utsatt for sjokk i 2008. Luxembourg differerer fra samtlige andre økonomier i eurosonen ved å ha hatt sterkere vekst gjennom hele perioden frem til 2008. Vi kan se at den sterke veksten fra 80-tallet flatet ut til en vekst mer lik den av de andre medlemslandene i årene før ØMUs siste steg ble realisert og deretter økte igjen. Det er i likhet med Hellas mulig at den etterfølgende nedgangen skyldes tap av autonomi i penge-, valuta- og finansiell politikk. Det er derimot ikke tegn til at Luxembourg er påvirket av problemet med høy arbeidsledighet grunnet inflasjonsjustering etter områdets best ytende medlemmer.

Som nevnt ovenfor viser de resterende medlemslandene til en relativt stabil vekst over hele perioden. Det kan være flere årsaker som fører til at en økonomi blir bedre stilt etter inngåelse i en valutaunion. Dette kan blant annet være fordeler grunnet økt faktormobilitet og handel mellom medlemslandene som fører til økt vekst i de individuelle landene.

Som denne analysen viser inkluderer eurosonen land hvor vi på nåværende tidspunktet kan se tegn til nedgang i økonomien grunnet mangel på den graden av

økonomisk likhet som er nødvendig for å få langvarig og stabilt utbytte av en valutaunion. På bakgrunn av dette kan det konkluderes med at ØMU inkluderer land som på nåværende tidspunkt ikke kan delta i et valutaområde med maksimal lønnsomhet, og eurosonen kan dermed ikke defineres som et optimalt valutaområde.

## 8.6. BNP per effektive arbeidere

Avslutningsvis ser jeg raskt på betydningen av å bytte ut populasjon med arbeidsstyrke i analysen av konvergeringshastighet. Dette gjøres for å implementere effekten av antall effektive arbeidere i modellen. Det er, som nevnt tidligere, ikke tilgjengelig data for arbeidsstyrken i årene før 1992. På grunn av at data for arbeidsstyrken i Serbia (det siste landet som er inkludert i sub-perioden 2002 til 2012) er ikke tilgjengelig utføres denne analysen bare for hovedutvalgene. Denne analysen utføres på samme måte som analysene i seksjon 8.4 og 8.5, og det ses i hovedsak på endringer i resultatene mellom tabell 8.4 og 8.8, og endringer mellom resultatene i tabell 8.6 og 8.9.

Tabell 8.8: Generalized method of moments 1992 – 2012 for BNP per effective arbeider

Avhengig variabel: log vekst i BNP per effektive arbeidere			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	1,2508 (0,000)	1,1670 (0,000)	0,9250 (0,000)
BNP per capita	-0,1145 (0,000)	-0,1100 (0,000)	-0,0859 (0,000)
Investeringer per capita	-0,2064 (0,038)	-0,0713 (0,346)	-0,0806 (0,223)
Utdannelsesnivå	0,1638 (0,023)	0,1588 (0,005)	0,1045 (0,033)
Lands - spesifikke effekter	0,7385	0,8200	0,7739
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>10,84 %</b>	<b>10,44 %</b>	<b>8,24 %</b>
Instrumenter	(BNP-, Invest.- & Utdan. per capita) + 1 lag		

Tabell 8.8 viser lav endring i konvergeringshastigheten når arbeidsstyrken implementeres i stedet for total populasjon. For ØMU og EU-landene endres konvergeringshastigheten i overkant av 0,5 prosent i nedadgående retning, mens de europeiske landene har en nedadgående endring på en prosent. Denne endringen viser til en positiv effekt grunnet sysselsetting. I tillegg har utdannelsesnivået mindre effekt på BNP når denne måles i form av arbeidere i stedet for total populasjon.

Tabell 8.9: Generalized method of moments 2002 – 2012 for BNP per effective arbeider

Avhengig variabel: log vekst i BNP per effektive arbeider			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	4,8361	4,3054	3,2832
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,4469	-0,4000	-0,2994
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	0,0889	-0,0028	-0,1475
	(0,660)	(0,986)	(0,161)
Utdannelsesnivå	0,0951	0,1241	0,0082
	(0,547)	(0,390)	(0,942)
Lands - spesifikke effekter	0,9827	0,9864	0,9817
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>36,94 %</b>	<b>33,65 %</b>	<b>26,19 %</b>
Instrumenter	(BNP-, Invest.- & Utdan. per capita) + 1 lagg		

Som vi ser ut i fra tabell 8.9 får vi et annet bilde i perioden mellom 2002 og 2012. I denne perioden konvergerer ØMU-landene 2,5 prosent raskere mot deres respektive steady state nivåer dersom bare den arbeidende andelen av befolkningen er implementert i modellen. EU-landene viser samme tendens, men i svakere grad; disse landene konvergerer med i overkant av 1,5 prosent høyere hastighet. Siden alle landene med medlemskap i EU er inkludert i denne gruppen, det vil si både landene utenfor og innenfor eurosonen, indikerer dette at EU-landene utenfor eurosonen ikke har sett like store negative virkninger av arbeidsledighet som landene innen. Gruppen for alle de europeiske landene har hatt en minimal endring i motsatt retning. Dette indikerer at konvergeringshastigheten hos de europeiske landene utenfor EU ikke har blitt påført av en negativ effekt av arbeidsledighet i denne perioden.

Det er ikke funnet signifikante resultater for verken investeringsnivået eller utdannelsesnivået, og det er derfor ikke mulig å si noe håndfast om disse. Andelen lands-spesifikke effekter endres ikke betydelig når antall arbeidere betraktes.

## 9. Robusthet

Når vi studerer økonomisk vekst og konvergens er et sentralt spørsmål hvilke variabler som bør inkluderes og hvilke som bør ekskluderes. Variabler er signifikant korrelert med vekst avhengig av hvilke andre variabler som holdes konstant, og økonomiske teorier ikke er presise nok til å fastslå de eksakte determinantene for vekst. Derfor er det nødvendig å vurdere om de inkluderte variablene har en robust innvirkning på veksten. Robusthetsanalyser er en metode for å undersøke validiteten i de estimerte koeffisientene i en regresjon. Det er ingen universell akseptert definisjon av robusthet siden dette er et mangesidig og kontinuerlig problem (Bengtsson, Berggren, & Jordahl, 2005). Det er heller ikke mulig å inkludere alle potensielle variabler i en regresjon og la dataen tale for seg selv siden antallet potensielle variabler er større enn antall land i verden. Dette gjør en regresjon inkluderende alle potensielle variabler umulig å beregne. Metodologien som vanligvis er brukt ved analyser av vekst består derfor av å prøve ulike variabler man anser som potensielt betydningsfulle for veksten. Siden en regresjon med ett sett variabler som finner statistisk signifikans kan miste signifikansen ved å legge til eller trekke fra en variabel er det viktig å teste om hver enkelt variabel er en robust determinant (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

I dette studiet har jeg prøvd variablene investering i realkapital, humankapital og det initiale per capita BNP nivået. I analysens hovedperiode er variablene, men noen få unntak, signifikante. Spørsmålet blir dermed om disse i tillegg er robuste for å determinere endringen i vekstraten. Anvendelse av en avansert robusthetsanalyse går utenfor dette studiets omfang. I stedet vil jeg anvende en enkel analyse som måler om estimatene har heteroskedastisk konsistente standardfeil som er robuste ovenfor veldig generelle former for tidsmessig og temporal avhengighet i fixed effects regresjonen (Hoechle, 2007). Dette gjøres for å gi en indikasjon på om variablene brukt i studiet er robuste eller ikke. Heteroskedastisitet vil si at variansen i en variabels feilledd, målt over en viss tid, ikke er konstant (Williams, 2013). Antagelsene for at denne analysen skal holde er at standardfeilene er konsistente selv om residualene er heteroskedastiske, og at residualene er uavhengig distribuert. Sistnevnte er en mer avslappet betingelse og betyr at residualene kan være korrelerte innen hvert enkelt land, men ikke mellom landene (Hoechle, 2007).

Tabell 9.1: Robusthet for fixed effects regresjon 1982 - 2012

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	0,4955	0,5070	0,4911
	0,1126	0,1093	0,1107
	(0,001)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,0499	-0,0533	-0,0530
	0,0131	0,0122	0,0123
	(0,002)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	0,0222	0,0839	0,1384
	0,0281	0,0568	0,0760
	(0,443)	(0,157)	(0,082)
Utdannelsesnivå	0,0632	0,0845	0,0894
	0,0657	0,0513	0,0516
	(0,353)	(0,117)	(0,097)
rho	0,4168	0,5910	0,6148
R-sq	0,0062	0,0051	0,0065
R-sq innen	0,0587	0,0663	0,0649
R-sq mellom	0,0037	0,0129	0,0511

Som vi ser i tabell 9.1 viser denne analysen like koeffisienter for variablene som fixed effects regresjonen. Endringen som gjøres her er at analysen viser til standardfeil som er robuste for heteroskedastisitet. Dersom analysen finner signifikante estimater kan variabelen sies å være robust for heteroskedastisitet. Som vi ser i tabell 9.1 er det bare konstanten og det initiale BNP per capita nivået som er robuste overfor dette. En årsak til at estimatene ikke er robuste kan være at OLS estimater, som er brukt i dette studiet, er sensitive til observasjoner som avviker fra det lineære mønsteret formet av datasettets majoritet. Disse observasjonene inntreffer ofte på grunn av målefeil. Målefeilene kan komme av at noen observasjoner kan være tatt fra en annen populasjon med et annet forhold mellom variablene, eller på grunn av eksepsjonelle men irrelevante hendelser som naturkatastrofer. Anvendes OLS på slike datasett kan dette føre til alvorlige bias i estimatene. Resultatene kan også være skjøre på andre måter som for eksempel med hensyn på forskjellige mål av relevante variabler tvers land, eller med hensyn på endringer i forhold over tid (Bengtsson, Berggren, & Jordahl,

2005). I denne robusthetsanalysen antas det i tillegg streng eksogenitet. Dersom dette kriteriet brytes vil det også føre til at robusthet i modellen avvises (White & Lu, 2010). En annen grunn til at denne modellen ikke finner robusthet for verken investeringsnivået eller utdannelsesnivået kan være de limiterte utvalgene som analyseres. For et konfidensintervall på 90 prosent holder begge disse variablene for gruppen med alle de europeiske landene, noe som støtter oppunder teorien om at mangel av robusthet skyldes små grupper da dette er den største gruppen.

Jeg vil videre raskt forklare hvordan mer avanserte robusthetsanalyser utarbeides. Selv om disse ikke anvendes i dette studiet er en slik analyse et godt emne for videre forskning.

Da det ikke finnes en generell definisjon som forklarer en variabels robusthet innarbeider de fleste studier innen dette området en rekke robustetskriterier. Vanligvis fokuseres det på robusthet av resultatene med hensyn på modellspesifikasjonen. Det vil si en extreme bounds analyse som ser på statistisk signifikans og den estimerte koeffisiens fortegn (Bengtsson, Berggren, & Jordahl, 2005). Extreme bounds analysen ble først utviklet i et arbeid av Leamer (1985), og deretter utviklet og anvendt på analyser av økonomisk vekst av Levine og Renelt (1992). Analysen fant svært få robuste estimater, og ble for en tid sett på som dødsdommen til emiriske forskninger som dette studiet. Sala-i-Martin (1997) utviklet imidlertid et alternativt kriterium for å avgjøre robusthet med extreme bounds analysen. Dette førte til et mer positivt syn på mulighetene til å forklare vekst på en tilfredsstillende og robust måte (Beugelsdijk, de Groot, & van Schaik, 2002).

Ideen bak extreme bounds analysen er å systematisk variere kontrollvariablene for å se hva som skjer med den statistiske signifikansen til estimatet av variabelen som testes. For å utføre denne testen brukes en regresjonsligning med følgende form:

$$(9.1) \quad \Delta Y_i = \alpha + \beta F_i + \gamma x_i + \delta C_i + u_i$$

hvor  $\Delta Y_i$  viser vekst i BNP per capita,  $F_i$  er en vektor med faste variabler som alltid inkluderes i regresjonen,  $x_i$  er variabelen som analyseres,  $C_i$  er en vektor med andre utvalgte variabler som kan være signifikante for vekst, og  $u_i$  er feilleddet (Bengtsson, Berggren, & Jordahl, 2005). Denne analysen undersøker konsekvensene av å endre



settet med de andre utvalgte variablene for den estimerte effekten  $\gamma$  på vekstraten. For hver estimerte modell (hvor modellen er karakterisert av den spesifikke sammensetningen av variabler inkludert i C) finner man et estimat for  $\hat{\beta}$  og et standardavvik  $\hat{\sigma}$ . Extreme bounds definerer dermed den øvre og nedre ekstreme grensen som henholdsvis maksimumsverdien  $\hat{\beta} + 2\hat{\sigma}$  og minimumsverdien  $\hat{\beta} - 2\hat{\sigma}$ . I det strengeste kriteriet er en variabel robust dersom den øvre og den nedre grensen har samme fortegn og er signifikante for alle estimerte koeffisienter med et 95 prosents konfidensintervall (Beugelsdijk, de Groot, & van Schaik, 2002). I det alternative kriteriet er en variabel robust dersom minst 95 prosent av de estimerte koeffisientene er signifikante for et fem prosents nivå og med like fortegn (Bengtsson, Berggren, & Jordahl, 2005).

I tillegg til å analysere statistisk signifikans finnes det også analyser som inkluderer estimatenes størrelser. Det vil si ikke bare robusthet i variablenes signifikans men også robustheten av koeffisientenes størrelse. Denne typen analyse definerer robusthet ved at den gjennomsnittlige estimerte effektens størrelse, betinget på inkluderingen av en bestemt variabel, er innen en forhåndsbestemt grense av alle de gjennomsnittlige estimerte effektens størrelse (Beugelsdijk, de Groot, & van Schaik, 2002).

## 9.1. Studiets svakheter

Denne seksjonen gir en rask oversikt over de viktigste svakhetene som følger av metodene brukt i dette studiet. To hovedsvakheter fremkommer i denne sammenheng. For det første er fixed effects ligningen utformet på OLS form. Dette er den vanligste måten å anvende en fixed effects modell, men metoden tillater ikke at landene som analyseres konvergerer mot ulike steady state nivåer. Dette er et stort problem som kan føre til alvorlige bias siden landene mest sannsynlig konvergerer mot ulike steady states.

Den andre hovedsvakheten oppstår ved estimering av generalized method of moments. Mer spesifikt ved identifiseringen av de instrumentale variablene. For et optimalt resultat av denne analysen bør det inkluderes flere instrumentale variabler per endogene variabel. De instrumentale variablene kan utformes som en variabel med flere laggs eller leads av den endogene variabelen den tilhører. De kan også utformes

som proxy variabler for de uobserverte faktorene med korrelasjon til den endogene variabelen. På grunn av den korte tidsperioden som analyseres i dette studiet, spesielt med tanke på sub-perioden mellom 2002 og 2012, er det ikke hensiktmessig med instrumentale variabler som inneholder flere laggs enn en. I tillegg går utforming av proxy variabler for å erstatte uobserverte elementer i analysens feilledd utenfor dette studiets omfang. Dette kan føre til bias i estimatene siden endogenitet problemet ikke fjernes i tilstrekkelig grad.

## 10. Konklusjoner

Gjennom dette studiet har jeg undersøkt i hvilken grad målet om sterkere konvergens innad i eurosonen og EU har kommet nærmere realisering over de siste 30 årene. Over hele denne perioden er det funnet at alle de europeiske landene konvergerer raskere mot deres steady state nivåer enn både EUs og eurosonens medlemsland. Ved antatt endogenitet i både BNP-, investeringer- og utdanning per capita utgjør konvergeringshastigheten 7,2 prosent for alle de europeiske landene, 6,9 prosent for EU-landene og 6,6 prosent for eurolandene.

Ved å ta periodens første 10 år ut av modellen viser analysen en sterk økning i konvergeringshastigheten. I tillegg har forholdet mellom eurosonelandene, EU-landene og alle de europeiske landene endret seg: Eurosonens medlemmer konvergerer i denne perioden raskere enn de andre gruppene, etterfulgt av EU og deretter alle de europeiske landene. Ved å inkludere flere land i hver gruppe konvergerer samtlige grupper saktere. Disse landene er land som ble medlem av eurosonen og EU relativt sent. Ved å inkludere denne gruppen land synker konvergeringshastigheten mest for alle de europeiske landene og deretter EU. Dette skiftet tilsier økte fordeler for unionens medlemmer grunnet den sterke monetære integrasjonen. I tillegg kan skiftet mellom gruppene gjenspeile at landene utenfor unionen blir påført ulempene en monetær union fører med seg men ikke fordelene.

Hvis en videre ekskluderer ytterligere 10 år fra av modellen viser analysen en forsterkning av effektene beskrevet ovenfor. Etter 2002 har det vært en voldsom økning i konvergeringshastigheten. Dette er mest sannsynlig på grunn av at sjokket som ble påført økonomiene i 2008, i form av finanskrisen og den etterfølgende statsfinansielle krisen, skjøv samtlige land vekk fra deres respektive steady state nivåer. I tillegg økte differansen mellom eurosonelandene, EU-landene og de europeiske landene ytterligere. Dette gjenspeiler antagelig fordeler for landene inkludert i eurosonen grunnet ferdigstilling av den monetære unionen. Ved å inkludere flere land i perioden, som igjen hovedsakelig er land med relativt sent medlemskap i både eurosonen og EU, synker konvergeringshastigheten for samtlige grupper. Dette tilsier at den nye gruppen land konvergerer saktere enn landene

inkludert over hele tidsperioden. Når disse landene inkluderes blir avviket mellom eurosonens og EUs konvergeringshastighet høyere, mens det blir lavere mellom EU og alle de europeiske landene. Det vil si at landene inkludert i gruppen av EU-land konvergerer saktere mot deres steady state enn landene inkludert i de andre gruppene.

Videre er det funnet at landene som kan ha blitt påført potensielle negative effekter av det monetære samarbeidet i aller størst grad er Hellas, men også Italia, Spania, Portugal og Luxembourg. Det vil si at disse landene ikke har vært i stand til å maksimere fordelene og minimalisere ulempene som en monetær union medfører. En implikasjon av dette er at ØMU ikke kan klassifiseres som et optimalt valutaområde.

Avslutningsvis viser analysen en negativ effekt av arbeidsledighet på konvergeringshastigheten etter 2002 blant både eurosonens og EUs medlemsland. De høye arbeidsledighetsratene i mange av disse landene etter 2008 underbygger dette funnet.

For å oppsummere er det funnet en økning i konvergeringshastigheten i eurosonen etter forberedelsene for unionen startet i 1992, og en ytterligere økning etter unionen ble realisert i 2002. I tillegg har konvergeringshastigheten blant eurolandene økt relativt til EU og alle de europeiske landene etter begge disse hendelsene. I likhet har EU landenes konvergeringshastighet økt relativt til alle de europeiske landene.

## 10.1. Implikasjoner for videre forskning

Denne analysen har ikke tatt hensyn til muligheten av at de ulike landene konvergerer til ulike steady state nivåer. Siden analysen viser at de lands-spesifikke effektene skal behandles som konstante er det sannsynlig at de ulike landene konvergerer til ulike steady states. For å få et mer omfattende bilde av forholdene mellom Europas nasjoner kan det derfor være nyttig for videre forskning å åpne for denne muligheten. Dette kan gjøres ved å omdefinere fixed effects ligningen til å bruke en annen form enn OLS regresjoner.

For å gi et mer omfattende bilde av virkeligheten kan det også være nyttig å implementere flere instrumentale variabler i generalized method of moments analysene. Dette vil føre til bedre håndtering av endogenitet problemet og vil gi estimater som viser et mer korrekt bilde av virkeligheten.

I tillegg finner analysen meget få robuste variabler. Derfor vil et godt tema for videre forskning være å anvende en mer avansert robusthetsanalyse. Dette vil kunne avgjøre om investeringsnivået i real- og humankapital faktisk er robuste determinanter for økonomisk vekst i Europa eller ikke.

## Litteraturliste

- Alesina, A., Barro, R. J., & Tenreyro, S. (2002). *Optimal Currency Areas*. NBER Working Papers. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Ashenfelter, O., Levine, P. B., & Zimmerman, D. J. (2003). *Statistics and Econometrics: Methods and Applications*. John Wiley & Sons, Inc.
- Barro, & Lee. (2013, April 9). *Educational Attainment*. Hentet fra Dataset: <http://www.barrolee.com/>
- Barro, R. J. (1991, Mai). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *The Quarterly Journal of Economics*(Vol. 106, No. 2), ss. 407-443.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth* (2. utg.). Cambridge og London: The MIT Press.
- Bayoumi, T. (1994, Desember). A Formal Model of Optimum Currency Areas. *Staff Papers - International Monetary Fund*(Vol. 41, No. 4), ss. 537-554.
- Bayoumi, T., & Eichengreen, B. (1997). Ever closer to heaven? An optimum-currency-area index for European countries. *European Economic Review*(Vol. 41), ss. 761-770.
- Bengtsson, M., Berggren, N., & Jordahl, H. (2005). *Trust and Growth in the 1990s A Robustness Analysis*. Department of Economics. Uppsala: Uppsala University.
- Beugelsdijk, S., de Groot, H. L., & van Schaik, A. B. (2002). *Trust and Economic Growth*. Rotterdam: Tinbergen Institute.
- Carroll, C. D. (2013, April 26). *The Ramsey/Cass-Koopmans (RCK) Model*. Hentet Mai 22, 2014 fra <http://www.econ2.jhu.edu/people/ccarroll/public/lecturenotes/growth/ramseycasskoopmans.pdf>
- Caselli, F., Esquivel, G., & Lefort, F. (1996). *Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics*. Journal of Economic Growth.
- De Grauwe, P. (2007). *Economics of Monetary Union* (7. utg.). New York: Oxford University Press.
- Den europeiske unions delegasjon til Norge. (u.d.). *EUs historie fra Den andre verdenskrig til i dag*. Hentet Mai 7, 2014 fra

[http://eeas.europa.eu/delegations/norway/press\\_corner/aktuel/items/20121511\\_2\\_no.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/norway/press_corner/aktuel/items/20121511_2_no.htm)

European Central Bank. (u.d.). *European Integration*. Hentet Mai 7, 2014 fra

[https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/facts/euint/html/ei\\_005.en.html](https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/facts/euint/html/ei_005.en.html)

European Commission. (2010, Oktober 31). *Phase 4: Three stages to EMU*. Hentet Mai 7, 2014 fra

[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/euro/emu/road/three\\_stages\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/euro/emu/road/three_stages_en.htm)

European Commission. (2014, April 25). *Economic and Monetary Union*. Hentet Mai 7,

2014 fra [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/euro/emu/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/euro/emu/index_en.htm)

European Union. (u.d.). *EU member countries*. Hentet Mai 7, 2014 fra Europa.eu:

[http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/index\\_en.htm](http://europa.eu/about-eu/countries/member-countries/index_en.htm)

European Union. (u.d.). *The history of the European Union*. Hentet Mai 7, 2014 fra

Europa.eu: [http://europa.eu/about-eu/eu-history/index\\_en.htm](http://europa.eu/about-eu/eu-history/index_en.htm)

European Union. (u.d.). *The Single European Act*. Hentet Mai 7, 2014 fra Summarises of EU legislation:

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/institutional\\_affairs/treaties/treaties\\_singleact\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_singleact_en.htm)

European Union. (u.d.). *Treaty establishing the European Atomic Energy Community (Euratom)*. Hentet Mai 7, 2014 fra Summaries of EU legislation:

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/institutional\\_affairs/treaties/treaties\\_euratom\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_euratom_en.htm)

European Union. (u.d.). *Treaty establishing the European Economic Community, EEC Treaty - original text (non-consolidated version)*. Hentet Mai 7, 2014 fra

Summaries of EU legislation:

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/institutional\\_affairs/treaties/treaties\\_eec\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_eec_en.htm)

European Union. (u.d.). *Treaty of Maastricht on European Union*. Hentet Mai 7, 2014 fra Summaries of EU legislation:

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/institutional\\_affairs/treaties/treaties\\_maastricht\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_maastricht_en.htm)

Eurostat, Publications Office of the European Union. (2013). *Manuals and guidelines*.

Hentet Mai 7, 2014 fra Manual on Government Deficit and Debt -

Implementation of ESA10:

- [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-GQ-13-006/EN/KS-GQ-13-006-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-GQ-13-006/EN/KS-GQ-13-006-EN.PDF)
- Feenstra, R. C., & Taylor, A. M. (2011). *International Economics* (7. utg.). New York: Worth Publishers.
- Frankel, J. A., & Rose, A. K. (1998, Juli). The Endogeneity of Optimum Currency Area Criteria. *The Economic Journal*(Vol. 108), ss. 1009-1025.
- Gandolfo, G. (2002). *International Finance and Open - Economy Macroeconomics*. Berlin: Springer.
- Group, W. (1970, Oktober 8.). *Report to the Council and the Commission on the realization by stages of economic and monetary union in the Community ("Werner Report")*. Luxembourg: Council - Commission of the European Communities.
- Hoechle, D. (2007). *Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-Sectional Dependence*. Department of Finance. Basel: University of Basel.
- Howitt, P. (u.d.). *Endogenous growth*. Hentet Mai 8, 2014 fra [http://www.econ.brown.edu/fac/peter\\_howitt/publication/endogenous.pdf](http://www.econ.brown.edu/fac/peter_howitt/publication/endogenous.pdf)
- Ickes, B. W. (2008). *Introduction to International Finance*. Hentet Januar 21, 2013 fra <http://econ.la.psu.edu/~bickes/434intro.pdf>
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*(Vol. 99, No. 3), ss. 483-499.
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992, Mai). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*(Vol. 107, No. 2), ss. 407-437.
- Martin, R. (2001). EMU versus the regions? Regional convergence and divergence in euroland. *Journal of Economic Geography*(1), ss. 51-80.
- McKinnon, R. I. (1963, September). Optimum Currency Areas. *The American Economic Review*(Vol. 53, No. 4), ss. 717-725.
- Mundell, R. A. (1961, September). A Theory of Optimum Currency Areas. *The American Economic Review*(Vol. 51, No. 4), ss. 657-665.
- Olsson, O. (2012). *Essentials of Advanced Macroeconomic Theory*. Longdon og New York: Routledge.
- Pilbeam, K. (2006). *International Finance* (3. utg.). New York: Palgrave MacMillan.
- Ricci, L. A. (1997). *A Model of an Optimum Currency Area*. Research Department. International Monetary Fund.



- Schifferees, S. (2008, November 14). *How Bretton Woods reshaped the world*. Hentet Mai 15, 2014 fra BBC News: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/7725157.stm>
- The World Bank. (u.d.). *World DataBank*. Hentet 2014 fra World Development Indicators:  
<http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators#>
- van Marrewijk, C. (1999). Capital accumulation, learning and endogenous growth. *Oxford Economic Papers*(Vol. 51), ss. 453-475.
- Vickers, J. (2000). *Monetary Union and Economic Growth*. NBB Working Papers. Brussels: National Bank of Belgium.
- White, H., & Lu, X. (2010). *Robustness Checks and Robustness Tests in Applied Economics*. Department of Economics. San Diego: University of California.
- Williams, R. (2013). *Heteroscedasticity*. Hentet Mai 22, 2014 fra <http://www3.nd.edu/~rwilliam/stats2/l25.pdf>
- Wooldridge, J. M. (2001). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge & London: The MIT press.
- Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory Econometrics A Modern Approach* (4. utg.). South-Western Cengage Learning.



## Vedlegg 1: Medlemsland EU og ØMU

I tabellen nedenfor vises alle medlemmene i EU oppgitt etter hvilket år de ble medlem. Det er i tillegg oppgitt hvilket år landene ble medlem av eurosone. Et blankt felt tilsvarer at landet ikke er medlem av eurosone.

Tabell V-1: Medlemskap i ØMU og EU

Medlemsland EU	Medlemsår EU	Medlemsår ØMU
Belgia	1952	1999
Frankrike	1952	1999
Italia	1952	1999
Luxembourg	1952	1999
Nederland	1952	1999
Tyskland	1952	1999
Irland	1973	1999
Danmark	1973	
Storbritannia	1973	
Hellas	1981	2001
Portugal	1986	1999
Spania	1986	1999
Finland	1995	1999
Østerrike	1995	1999
Sverige	1995	
Estland	2004	2011
Kypros	2004	2008
Latvia	2004	2014
Malta	2004	2008
Slovakia	2004	2009
Slovenia	2004	2007
Tjekkia	2004	
Ungarn	2004	
Litauen	2004	
Polen	2004	
Bulgaria	2007	
Romania	2007	
Kroatia	2013	

## Vedlegg 2: Ramsey modellen

Nedenfor beskrives aspektene av Ramsey modellen i dybden. Som beskrevet i hovedteksten introduserer denne modellen optimaliserende husholdninger og bedrifter i modellen for økonomisk vekst. Det gis her en grov beskrivelse av modellens utledning, og forståelsen bak de ulike stegene.

### *Optimaliserende husholdninger*

Det antas i denne sammenheng husholdninger med uendelig levetid som velger konsum og sparing for å maksimere nytte underlagt en intertemporal budsjettbetingelse. Det at en husholdning har uendelig levetid vil si at det tas hensyn til velferden og ressursene til etterkommerne ved alle valg. Det vil si at selv om individene har begrenset levetid anses en uendelig utvidet familie. Dette intergenerasjonelle samspillet modelleres ved å la den gjeldende generasjon maksimere nytte og innlemme en budsjettbetingelse over en uendelig horisont. Husholdningene har en nyttefunksjon der de glatter ut forbruket over levetiden, og maksimerer nytte ved:

$$(2.1) \quad U = \int_0^{\infty} e^{-(\rho-n)t} \cdot \left[ \frac{c^{(1-\theta)} - 1}{(1-\theta)} \right] dt$$

hvor  $e^{nt}$  er populasjonsvekst som vokser eksogent,  $e^{\rho t}$  er raten for tidspreferanser og  $\left[ \frac{c^{(1-\theta)} - 1}{(1-\theta)} \right]$  er den vektete summen av all fremtidig nytte. Sistnevnte er betingelsen for optimalt konsum, som kan forenkles til  $\dot{c}/c = (1/\theta) \cdot (r - \rho)$ . Husholdningene er videre underlagt en budsjettrestriksjon lik

$$(2.2) \quad \dot{a} = (r - n) \cdot a + w - c$$

hvor  $a$  er eiendeler per person,  $r$  er renteraten,  $n$  er populasjonsvekst og  $w$  er lønnsraten. For å utelukke kjedefinansiering ved lån legges det inn en ny betingelse slik at husholdningenes budsjettbetingelse får formen:

$$(2.3) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} \left\{ a(t) \cdot \exp \left[ - \int_0^t [r(v) - n] dv \right] \right\} \geq 0$$

Denne betingelsen betyr at husholdningenes gjeld per person ikke kan, på lang sikt, vokse raske enn renteraten. Husholdningene er også underlagt transversalitet betingelsen. Denne betingelsen sier at verdien av husholdningenes per capita eiendeler, kvantiteten  $a(t)$  ganger skyggeprisen  $v(t)$ , må nærme seg 0 når tiden nærmer seg uendeligheten:

$$(2.4) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} \left\{ a(t) \cdot \exp \left[ - \int_0^t [r(v) - n] dv \right] \right\} = 0$$

### *Optimaliserende bedrifter*

Videre legges det inn optimaliserende adferd for bedriftene (Barro & Sala-i-Martin, 2004). Det antas at økonomien har en perfekt konkurranseutsatt produksjonssektor (Carroll, 2013), og at hver bedrift har tilgang til produksjonsteknologi som vokser til en eksogen, konstant rate. Produksjonsfunksjonen er definert ved:

$$(2.5) \quad Y = F(K, \hat{L})$$

der  $Y$  er produksjon,  $K$  er kapitalinput og  $\hat{L}$  er effektiv arbeidskraft, definert som produktet av rå arbeidskraft og teknologinivået  $\hat{L} = L \cdot T(t)$ . I likehet med Solow modellen er teknologisk fremgang eksogent gitt, og per capita variabler vokser til raten for teknologisk fremgang i steady state. Det vil si at  $\hat{y} \equiv Y/\hat{L}$  og  $\hat{k} \equiv K/\hat{L}$ , og produksjonsfunksjonen kan skrives som  $\hat{y} = f(\hat{k})$  (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

Kapitalbeholdningen avskrives til en konstant rate  $\delta \geq 0$ , og netto avkastning for en husholdning som eier en enhet kapital er  $R - \delta$ . Siden kapital og lån er perfekte substitutter som verdilager er  $r = R - \delta$ , eller  $R = r + \delta$ . Firmaer, som tar  $r$  og  $w$  (hvor  $w$  er lønssatsen) som gitt, vil da maksimere profitt for enhver gitt arbeidsenhet ved

$$(2.6) \quad f'(\hat{k}) = r + \delta$$

Ved full markedslikevekt er  $w$  likt marginalproduktet av arbeidskraft. Vi får dermed en betingelse som sikrer at profitten er lik 0 for enhver verdi av  $\hat{L}$ .

$$(2.7) \quad [f(\hat{k}) - \hat{k} \cdot f'(\hat{k})]e^{xt} = w$$

### Modellens oppsett

Nå som betingelsene for både optimaliserende husholdninger og bedrifter er definert kan dette implementeres i modellen for økonomisk vekst. Likevekstnivået i kapitalbeholdningen og konsumet kan dermed defineres. Ut i fra ligningene (4.2), (4.6) og (4.7) blir utviklingen i kapitalbeholdningen lik:

$$(2.8) \quad \dot{\hat{k}} = f(\hat{k}) - \hat{c} - (x + n + \delta) \cdot \hat{k}$$

Dette uttrykket tilsvare resursbetingelsen for hele økonomien. En endring i kapitalbeholdningen tilsvare produksjon subtrahert med konsum og avskrivning, og endringen i  $\hat{k}$  tar hensyn til veksten i effektiv arbeidskraft ved raten  $x + n$ , det vil si ved raten for teknologiske fremskritt og populasjonsvekst. Videre ser vi på utviklingen i konsum, som i Solow modellen ble løst med antagelsen om en konstant sparerate. Ved å bruke konsumentenes betingelse for optimalt konsum får vi en utvikling i  $\hat{c}$  lik:

$$(2.9) \quad \dot{\hat{c}}/\hat{c} = \dot{c}/c - x = 1/\theta \cdot [f'(\hat{k}) - \delta - \rho - \theta x]$$

De to ligningene ovenfor defineres som sakt som kapitalbeholdningens og konsumets likevektsbetingelser. Ved å sette disse til null finner vi deres respektive steady state nivåer. Steady state verdien til kapitalbeholdningen blir dermed:

$$(2.10) \quad f'(\hat{k}^*) = \delta + \rho + \theta x$$

Nøkkelen til bestemmelsen av  $\hat{k}^*$ , kapitalens steady state, er antagelsen om avtagende kapitalavkastning som gjør  $f'(\hat{k}^*)$  til en monotont synkende funksjon av  $\hat{k}^*$ . Videre kan konsumets steady state nivå defineres som:

$$(2.11) \quad \hat{c}^* = f(\hat{k}) - (x + n + \delta) \cdot \hat{k}^*$$

Modellen krever også definering av spareratens steady state nivå, da denne også vokser endogent. Raten for brutto sparing,  $s$ , tilsvare  $1 - \hat{c}/f(\hat{k})$ . Heuristisk er spareratens adferd uklar siden den innebærer de motstridende konsekvensene av en substitusjonseffekt og en inntektseffekt. Når kapitalbeholdningen øker vil nedgangen i  $f'(\hat{k})$  senke avkastningen på sparing. Det reduserte incentivet til å spare, grunnet en intertemporal substitusjonseffekt, vil senke spareraten ettersom økonomien utvikles. På den andre siden er inntekten per effektive arbeider i en fattig økonomi langt under

den langsiktige, eller permanente, inntekten for denne økonomien. Siden husholdninger vil glatte konsumet vil de konsumere mye, relativt til inntekten, mens de er fattige. Det vil si at spareraten vil være lav når kapitalbeholdningen er lav. Når kapitalbeholdningen øker vil avstanden mellom gjeldende og permanent inntekt avta, og konsumet vil falle i relasjon til gjeldende inntekt samtidig som spareraten vil øke. Denne inntektseffekten vil øke spareraten ettersom økonomien utvikles. Spareratens adferd vil derfor avhenge av hvilken av disse to effektene som er viktigst. Spareratens steady state nivå er videre gitt ved:

$$(2.12) \quad s^* = \alpha \cdot (x + n + \delta) / (\delta + \rho + \theta x)$$

For å finne spareratens konvergeringshastighet,  $s = 1 - \hat{c}/\hat{y}$ , må betingelsene i modellen gjøres om til formene  $\hat{c}/\hat{y}$  og  $\hat{k}$ . Vi bruker likevektsbetingelsene for kapitalbeholdningen og konsumet samt forholdet  $\hat{c}/\hat{k} = (\hat{c}/\hat{y}) \cdot A\hat{k}^{\alpha-1}$ , og får modellens empiriske spesifikasjon:

$$(2.13) \quad \frac{1}{\hat{c}/\hat{y}} \cdot \frac{\partial(\hat{c}/\hat{y})}{\partial t} = \left[ (1/\theta) \cdot (\alpha A\hat{k}^{\alpha-1}) - \delta - \rho - \theta x \right] - \alpha \cdot [A\hat{k}^{\alpha-1} - (\hat{c}/\hat{y}) \cdot A\hat{k}^{\alpha-1} - (x + n + \delta)]$$

Kapitalbeholdningens vekstrate er dermed:

$$(2.14) \quad \dot{\hat{k}}/\hat{k} = \left[ A\hat{k}^{\alpha-1} - \left( \frac{\hat{c}}{\hat{y}} \right) \cdot A\hat{k}^{\alpha-1} - (x + n + \delta) \right]$$

Resultatene fra denne modellen er Pareto optimale (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

## Vedlegg 3: Data

Nedenfor vises et sammendrag av datamateriale brukt i dette studiet. BNP per capita vises for første og siste år, og årlig vekst i BNP per capita er den årlige raten fra største til siste år. Investeringer- og utdannelsesnivå per capita vises som et gjennomsnitt.

Tabell V-2: Datasammendrag

Land	BNP per capita			Investeringer	Utdannelsesnivå
	1982	2012	Årlig vekst	Gjennomsnitt	
Østerrike	23 183	39 905	0,0183	0,2311	0,4028
Belgia	23 342	36 515	0,0150	0,2032	0,2656
Estland*	8 205	11 815	0,0371	0,3056	0,4631
Kypros	7 834	17 272	0,0229	0,2588	0,2622
Finland	22 429	38 414	0,0181	0,2090	0,2045
Frankrike	23 784	34 240	0,0122	0,1847	0,2584
Tyskland	22 506	37 537	0,0172	0,1928	0,3178
Hellas	14 509	18 578	0,0083	0,2069	0,2457
Irland*	44 884	46 136	0,0028	0,2248	0,3038
Italia	20 493	28 356	0,0109	0,1977	0,2219
Latvia	4 596	7 931	0,0199	0,3201	0,2868
Luxembourg	32 797	77 899	0,0261	0,2003	0,2634
Malta	7 537	16 254	0,0261	0,2372	0,1156
Nederland	24 044	40 609	0,0176	0,1924	0,3491
Portugal	10 451	17 899	0,0181	0,2184	0,0823
Slovakia*	7 626	14 672	0,0350	0,2617	0,3230
Slovenia*	11 394	19 148	0,0277	0,2357	0,5299
Spania	14 585	25 108	0,0183	0,2468	0,1411
Bulgaria	2 366	4 635	0,0227	0,2379	0,1922
Kroatia*	8 823	10 533	0,0179	0,2644	0,2702
Tsjekkia*	8 608	14 230	0,0254	0,2615	0,5564
Danmark	30 643	46 358	0,0139	0,1785	0,2226
Ungarn	7 520	11 133	0,0117	0,2051	0,3179
Litauen*	5 470	9 566	0,0555	0,2223	0,5241
Polen*	4 476	10 574	0,0439	0,1972	0,1408
Romania*	3 100	5 589	0,0299	0,2298	0,3566
Sverige	25 944	43 854	0,0177	0,1780	0,4337
Storbritannia	20 314	37 790	0,0209	0,1545	0,0203
Albania	1 882	3 549	0,0214	0,1293	0,2521
Island	35 710	53 298	0,0134	0,1928	0,1921
Moldova*	957	1 038	0,0041	0,3519	0,3430
Norge	36 532	65 657	0,0197	0,2097	0,3011
Russland*	4 601	6 834	0,0314	0,2375	0,2791
Serbia*	2 845	3 856	0,0309	0,2260	0,2506
Sveits	40 744	54 994	0,0100	0,2283	0,3945
Tyrkia*	5 130	8 493	0,0255	0,1851	0,1082
Ukraina*	2 173	2 094	-0,0019	0,2645	0,3839

\* Slovakia, Slovenia, Tsjekkia, Polen, Romania, Moldova, Russland, Tyrkia og Ukraina viser data fra 1992 til 2012

\* Estland, Irland, Kroatia, Litauen og Serbia viser data fra 2002 til 2012



## Vedlegg 4: Utvalg

For å gjøre oversikten over hvilke land som er inkludert i de ulike analysegruppene enklere er det lagt ved en liste over landene inkludert i de ulike utvalgene. Landene inkludert i perioden 1992 til 2012 er også inkludert i perioden 2002 til 2012.

	<b>Land inkludert i hovedutvalget</b>	<b>Ekstra land i utvalget for periode 1992 til 2012</b>	<b>Ekstra land i utvalget for periode 2002 til 2012</b>
<b>Eurosonen</b>	Østerrike Belgia Kypros Finland Frankrike Tyskland Hellas Italia Latvia Luxembourg Malta Nederland Portugal Spania	Slovakia Slovenia	Estland Irland
<b>EU</b>	Bulgaria Danmark Ungarn Sverige Storbritannia	Tsjekkia Polen Romania	Kroatia Litauen
<b>Europa</b>	Albania Island Norge Sveits	Moldova Russland Tyrkia Ukraina	Serbia

## Vedlegg 5: Tillegg til tabeller i seksjon 8

Dette vedlegget er delt inn i tre deler og viser alle fullstendige tabeller som bare er vist delvis i hovedteksten.

### 5.1. Tabeller til sub–periode 1992 til 2012

Tabell V-3: GMM 1992 til 2012

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	1,2100	1,1254	0,9434
	0,2168	0,1726	0,1405
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,1215	-0,1175	-0,0970
	0,0232	0,0187	0,0153
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	-0,1854	-0,0120	-0,0358
	0,0993	0,0731	0,0644
	(0,062)	(0,869)	(0,578)
Utdannelsesnivå	0,2553	0,2491	0,1874
	0,0761	0,1726	0,0509
	(0,001)	(0,000)	(0,000)
Lands-spesifikke effekter	0,7501	0,8511	0,8345
Forklæringskraft	0,0106	0,0182	0,0591
Forklæringskraft innen	-	0,0383	0,0425
Forklæringskraft mellom	0,1490	0,3242	0,5235
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>11,46 %</b>	<b>11,11 %</b>	<b>9,25 %</b>
Instrumenter	BNP, Invest. & Utdan. per capita + 1 lag		

Tabell V-3 og V-4 viser alle elementene utelatt fra tabell 8.4 og 8.5 i hovedtekstens resultatdel. For disse tabellene vil det si variablenes standardfeil og modellenes forklaringskraft. Sammenligner vi tabell V-3 med hovedperioden finner ser vi at modellens forklaringskraft har økt kraftig for alle grupper, både totalt, mellom landene innen hver gruppe og innen hvert enkelt land. Dette er med unntak av eurosone der modellen ikke klarer å forklare noe av variasjonen innen hvert enkelt land. Tabell V-4 viser denne analysen med utvidede grupper. I denne analysen øker modellens forklaringskraft for både eurosone og EU. For hele Europa er denne derimot lavere, og

variasjonen innen hvert enkelt av de europeiske landene kan ikke forklares ut i fra modellen.

*Tabell V-4: GMM 1992 til 2012 med utvidede grupper*

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	16	24	32
KONSTANT:	1,1210	0,8493	0,4745
	0,1926	0,1341	0,1316
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,1165	-0,0899	-0,0425
	0,0211	0,0150	0,0153
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	-0,1421	-0,0450	-0,4823
	0,0904	0,0671	0,0609
	(0,116)	(0,504)	(0,000)
Utdannelsesnivå	0,3127	0,2060	0,1912
	0,0746	0,0470	0,0525
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Lands-spesifikke effekter	0,7706	0,7934	0,0477
Forklarningskraft	0,0216	0,0345	0,0435
Forklaringskraft innen	-	0,0191	-
Forklaringskraft mellom	0,3382	0,4264	0,1284
Konvergeringshastighet	11,02 %	8,61 %	4,16 %
Instrumenter	BNP, Invest. & Utdan. per capita + 1 lag		

## 5.2. Tabeller til sub-periode 2002 til 2012

Tabell V-6: GMM 2002 til 2012

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	4,0735	3,7014	3,0584
	0,6182	0,4826	0,3723
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,4094	-0,3762	-0,3030
	0,0642	0,0514	0,0387
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	0,2247	0,1881	-0,0377
	0,2030	0,1558	0,1063
	(0,268)	(0,227)	(0,723)
Utdannelsesnivå	0,2040	0,2521	0,1020
	0,1715	0,1573	0,1232
	(0,234)	(0,109)	(0,408)
Lands-spesifikke effekter	0,9785	0,9856	0,9834
Forklarningskraft	0,0595	0,0924	0,1204
Forklaringskraft innen	0,1915	0,2245	0,1672
Forklaringskraft mellom	0,3851	0,5600	0,6193
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>34,32 %</b>	<b>31,94 %</b>	<b>26,46 %</b>
Instrumenter	BNP, Invest. & Utdan. per capita + 1 lag		

I likhet med forrige sub-periode viser tabell V-6 og V-7 alle elementene utelatt fra tabell 8.6 og 8.7 i hovedtekstens resultatdel. Begge disse tabellene viser at modellenes forklaringskraft har økt betraktelig i forhold til både hovedperioden og forrige sub-periode.

Tabell V-7: GMM 2002 til 2012 med utvidede grupper

Avhengig variabel: log vekst i BNP per capita			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	18	28	38
KONSTANT:	3,6305	2,8031	2,2150
	0,5064	0,3322	0,2281
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,3634	-0,2808	-0,2266
	0,0540	0,0375	0,0264
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	-0,1131	-0,2655	-0,2506
	0,1633	0,1452	0,1037
	(0,489)	(0,067)	(0,016)
Utdannelsesnivå	0,2459	0,1462	0,1198
	0,1909	0,1526	0,1324
	(0,198)	(0,338)	(0,366)
Lands-spesifikke effekter	0,9666	0,9635	0,9693
Forklæringskraft	0,1008	0,1372	0,1608
Forklæringskraft innen	0,0967	0,1127	0,1604
Forklæringskraft mellom	0,5530	0,6529	0,6688
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>31,00 %</b>	<b>24,75 %</b>	<b>20,42 %</b>
Instrumenter	BNP, Invest. & Utdan. per capita + 1 lag		

### 5.3. Tabeller til BNP per effektive arbeider

Tabell V-8 viser standardfeilene og forklaringskraften som er utelatt av tabell 8.8.

*Tabell V-8: GMM 1992 til 2012 med BNP per arbeider*

Avhengig variabel: log vekst i BNP per arbeider			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	1,2508	1,1670	0,9250
	0,2704	0,2174	0,1675
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,1145	-0,1100	-0,0859
	0,0266	0,0217	0,0169
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	-0,2064	-0,0713	-0,0806
	0,0996	0,0756	0,0662
	(0,038)	(0,346)	(0,223)
Utdannelsesnivå	0,1638	0,1588	0,1045
	0,0721	0,0568	0,0489
	(0,023)	(0,005)	(0,033)
Lands-spesifikke effekter	0,7385	0,8200	0,7739
Forklarningskraft	0,0157	0,0259	0,0746
Forklarningskraft innen	-	0,0252	0,0389
Forklarningskraft mellom	0,2054	0,3280	0,5361
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>10,84 %</b>	<b>10,44 %</b>	<b>8,24 %</b>
Instrumenter	BNP, Invest. & Utdan. per capita + 1 lag		

Både tabell V-8 og tabell V-9 nedenfor viser at avviket i modellens forklaringskraft dersom BNP måles i per capita form eller per effektive arbeider ikke er av betydelig størrelse.

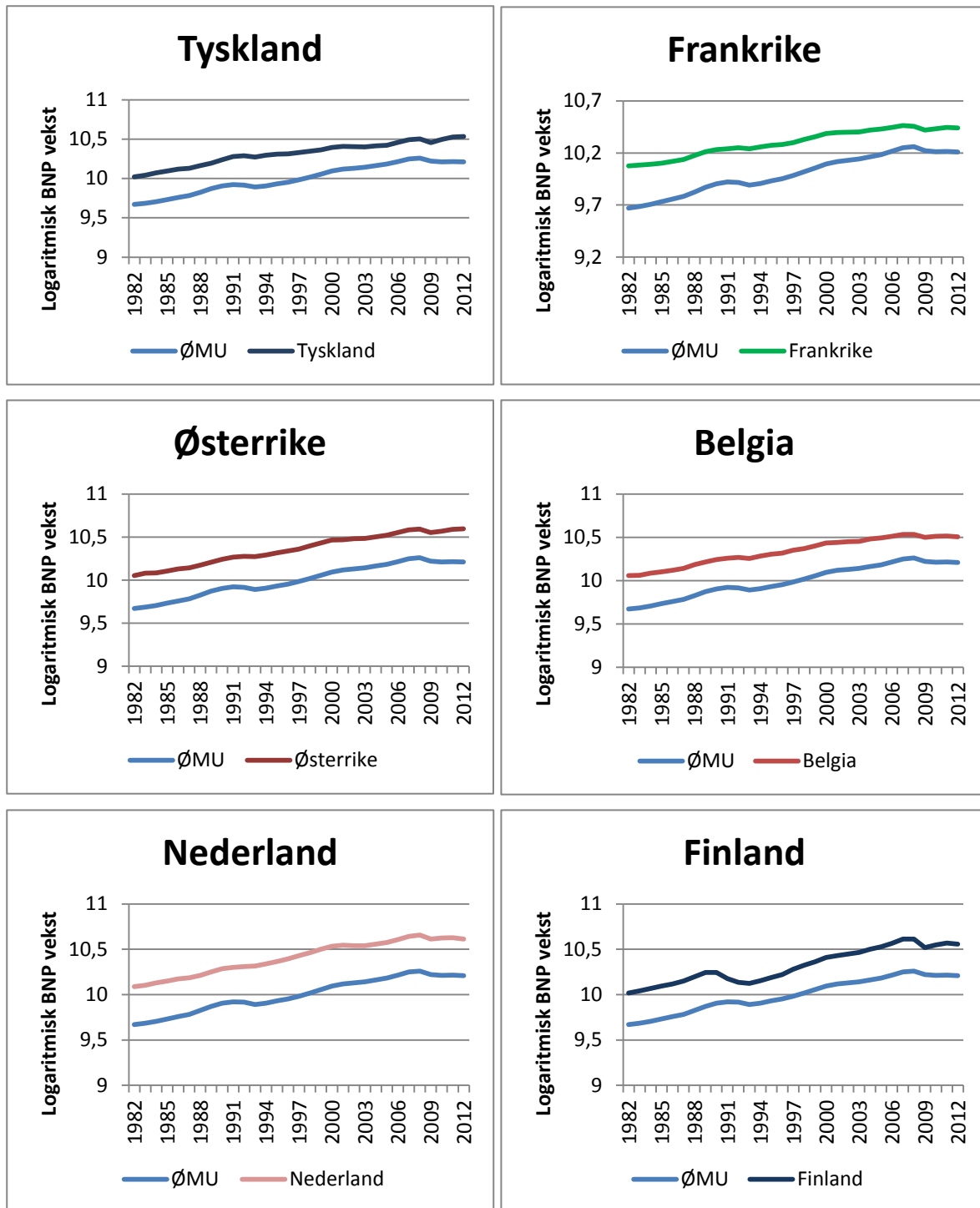
Tabell V-9 viser de utelatte estimatene fra tabell 8.9.

Tabell V-10: GMM 2002 til 2012 med BNP per arbeider

Avhengig variabel: log vekst i BNP per arbeider 2002 - 2012			
Gruppe:	ØMU	EU	Europa
Observasjoner:	14	19	23
KONSTANT:	4,8361	4,3054	3,2832
	0,8138	0,6354	0,4358
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
BNP per capita	-0,4469	-0,4000	-0,2994
	0,0772	0,0616	0,0415
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
Investeringer per capita	0,0889	-0,0028	-0,1475
	0,2019	0,1549	0,1053
	(0,660)	(0,986)	(0,161)
Utdannelsesnivå	0,0951	0,1241	0,0082
	0,1578	0,1444	0,1132
	(0,547)	(0,390)	(0,942)
Lands-spesifikke effekter	0,9827	0,9864	0,9817
Forklæringskraft	0,0566	0,0850	0,1246
Forklæringskraft innen	0,1258	0,1617	0,1330
Forklæringskraft mellom	0,4035	0,5379	0,6079
<b>Konvergeringshastighet</b>	<b>36,94 %</b>	<b>33,65 %</b>	<b>26,19 %</b>
Instrumenter	BNP, Invest. & Utdan. per capita + 1 lag		

## Vedlegg 6: Log BNP per capita i eurolandene

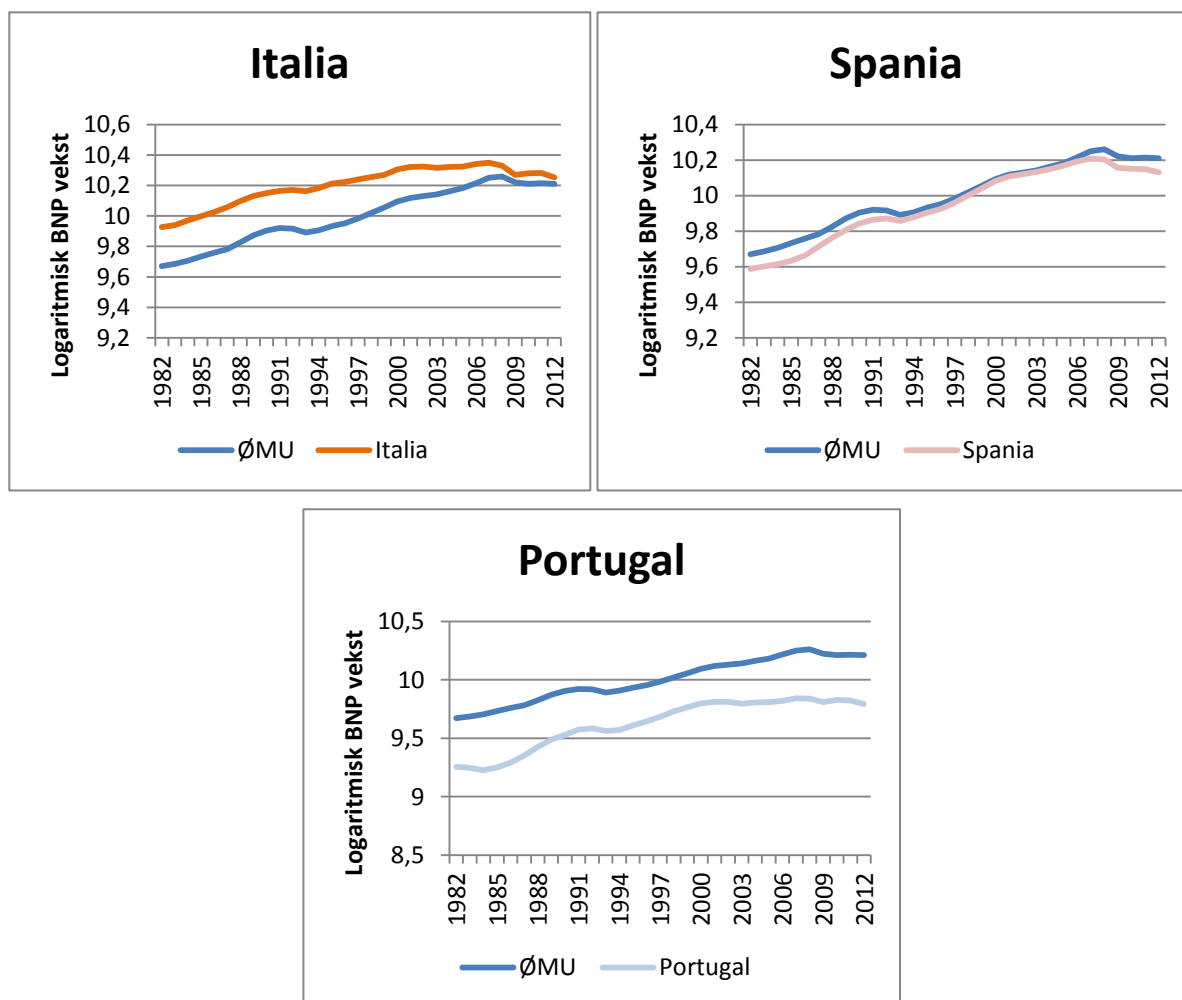
Figur V-1 til V-6: Nivå av log real BNP per capita



Som vi ser har det ikke vært tegn til varig nedgang i noen av landene i figurene V-1 til V-7. Det er derfor ingen ting som tyder på at disse landene har opplevd betydelige negative effekter grunnet ulempene tilknyttet medlemskap i et valutaområde.

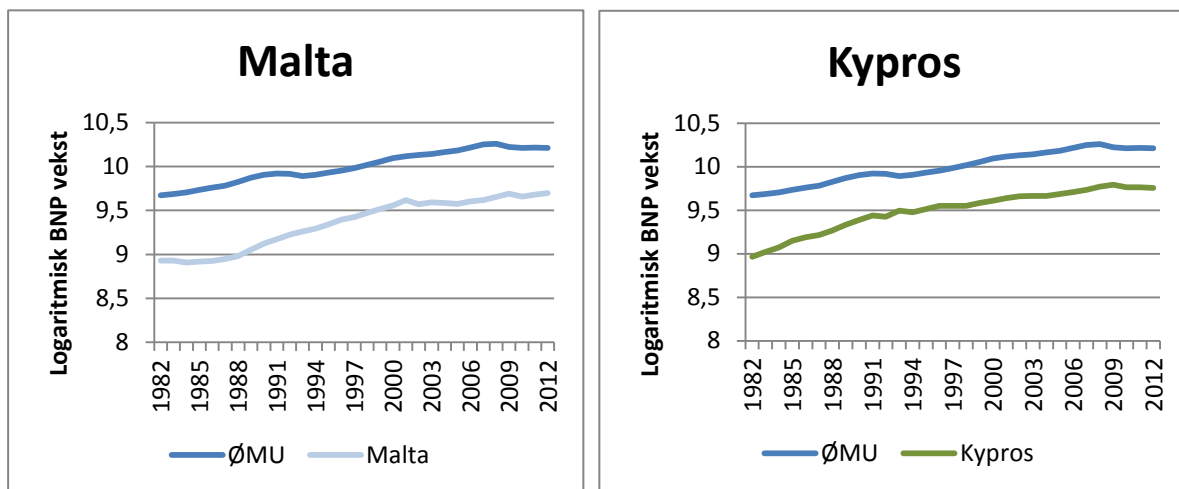


Figur V-7 til V-9: Nivå av log real BNP per capita



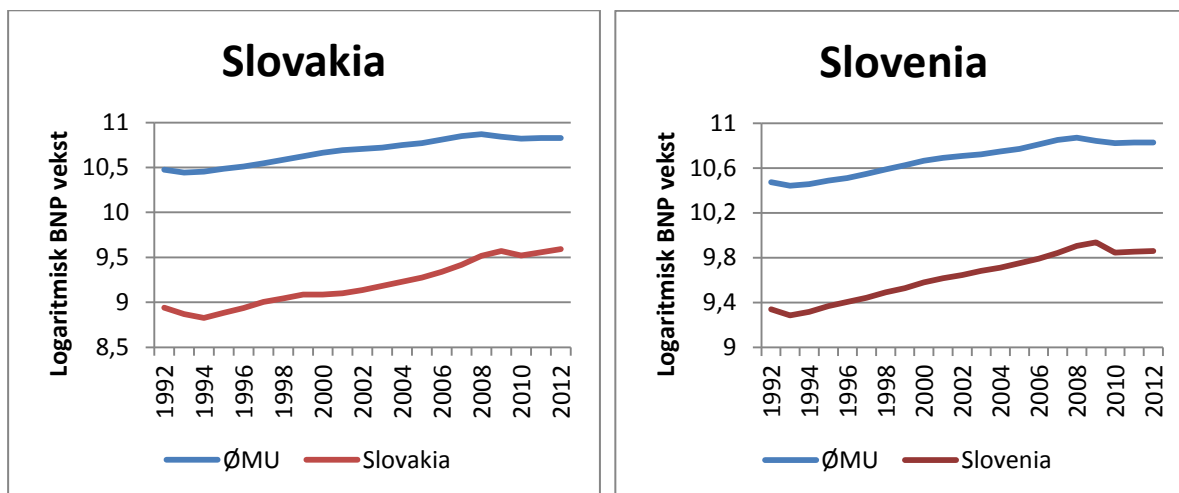
Vi ser i figurene V-7 til V-9 at det har vært meget svare tegn til nedgang etter sjokket av 2008, men dette er ikke betydelig nok til å kunne trekke noen konklusjoner.

Figur V-10 til V-11: Nivå av log real BNP per capita



Verken Kypros eller Malta viser noen tegn til effekter på BNP per capita vekst før og etter medlemskap i eurosonen eller EU.

Figur V-12 til V-13: Nivå av log real BNP per capita



Vi kan heller ikke for Slovakia eller Slovenia se en effekt av på BNP per capita veksten før og etter medlemskap i enten EU eller ØMU.